197 ~~2 VII 76~~

~~Germ.~~

Ma.
197.

Viro
Præcellentissimo ac Cla-
rissimo, Dno. M. C. E.
Dnerio, Præceptori suo
summopere colendo, ad
nominis sui perpetuam
memoriam, misit
Autor.

Das
bishero gantz unbekante
INSTRUMENT,
POLYGRAPHO-METRUM
NOVUM,

Welches
Ein Officier, Ingenieur und Mathematicus sowohl im Felde, als auch zu allen vorfallenden Rissen, mit besonderer Geschwindigkeit und leichter Mühe, vortheilhafftig gebrauchen kan:

Erfunden und heraus gegeben
Von
Johann Christoph Barnikel.

LEIPZIG,
Verlegts Johann Christoph Cörner.
1724.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Dem
Hochgebohrnen Grafen
und Herrn,
HERRN
Friedrich Heinrich
des H. R. Reichs Grafen
von Seckendorff,
des St. Johanniter-Ordens
Rittern, Herrn auf Oberzenn, Meisselwitz, Schnauderhehngen und Mumsdorff 2c.
Der Röm. Käyserl. Majestät
würckl. General-Feldmarschall-Lieutenant und Obristen über ein Regiment
zu Fuß. Wie auch Sr. Königl. Maj. in Pohlen
und Churfürstl. Durchl. zu Sachsen hochbestalten Geheimten Rath, General-Lieutenant,
und Gouverneur der Stadt Leipzig
und Vestung Pleißenburg
2c. 2c.

Meinem Gnädigen Grafen
und Herrn.

Hochgebohrner Herr Graf,

Gnädiger Herr,

DIe sonderbare Gnade des Höchsten, welche an Ew. Excellenz einen beständigen siegenden Helden dem gesammten Deutschland geschencket hat, wird von allen und jeden noch freudiger gepriesen, da man die Vortreff-

 lich-

lichkeiten, Ew. Excellenz nicht allein unter kriegerischen Zurüstungen, sondern auch bey wiedererlangten Frieden unausgesetzt verwundern muß. Wenn die Heyden nach Verdienst diese Vollkommenheiten hätten beschreiben sollen, so würden sie einen so tapffern Sieger, nach damaliger Art dergestallt vergöttert haben, daß sie ihn entweder vor des Mars und der Pallas Sohn, oder vielmehr vor einen Vater und Beschützer aller Götter ausgegeben.

Das gantze Römische Reich, so durch Ew. Excellenz Tapfferkeit, und scharffsinnigen Geist seine Feinde überwunden hat, giebt mit seinem treuen Frolocken ein untrügliches Zeugniß an den Tag, daß es nebst GOTT seine Ruhe Ihnen zu dancken habe. Die niedergeschlagenen Feinde bekräfftigen mit ihren

häuffigen Blute, und auswärtige Völcker mit hefftiger Bestürtzung, daß der Nahme des siegenden Seckendorffs unsterblich bleiben müsse. Der gelehrten Welt haben Denselben, die berühmten Ahnen bekannt gemacht, und Ew. Excellenz selbst, welche sich durch die erlangte Vollkommenheit in denen Mathematischen und andern Wissenschafften unschätzbar machen, beweisen deutlich, daß Sie nebst heroischen Geblüth auch Gnade vor die Studirenden haben.

Ich wolte dannenhero meinem Mund und Feder die herrlichste Beredsamkeit wünschen, daß ich die vortrefflichen Eigenschafften Ew. Excellenz, welche selbst Ihro Kayserl. und verschiedene Königl. Maj. Maj. werth halten, zur Genüge

nüge

nüge beschreiben und erheben könte; Doch wer weiß, ob auch ein einiger anzutreffen, dessen Geschicklichkeit hierzu genug seyn solte? Wie glücklich habe ich demnach mich zu schätzen, daß ich unbeschreibliche Tugenden an Ew. Excellenz in Original admiriren kan! In dieser unterthänigsten devotion, nehme mir die Kühnheit, meine erste ob schon geringe Schrifft Ew. Hochgräfl. Gnaden demüthigst zu überreichen und dem publico zu überlassen, damit sie durch so hohe protection möge glücklich bleiben.

Es werden Dieselben wie ich mir ungezweiffelt verspreche, nach Dero angebohrnen Wohlgefallen an dergleichen Wissenschafften, auch dieses Werckgen einer gnädigen Aufnahme, u. dessen Verfertiger, Dero vielver-

mögenden Gnade und Schutzes zu würdigen gnädigst geruhen. Der Höchste aber wolle Ew. Excellenz, als einen sieghafften Vertheidiger des Vaterlandes, einen Schrecken der Feinde, hingegen derer Clienten und meinen Beschützer, bey unausgesetzten hohen Wohlseyn erhalten, und mit unzehligen Guten reichlich überschütten, wie aus tieffster Ergebenheit wünschet

Ew. Hochgräfl. und Hochgebohrnen Excellenz

Leipzig, d. 27. Sept. 1723.

Unterthänigster Diener
Johann Christoph Barnikel.

Hochgeneigt Geehrtester Leser!

Die unumgängliche Nothwendigkeit derer Mathematischen Wissenschafften, pflegt sonst insgemein den Innhalt vieler Vorreden, abzugeben, welche Mathematischen Büchern vorgesetzet werden; und könte man vielleicht verschiedene Autores anführen, die mit sonderbahren Fleisse dargethan haben, daß unter allen Disciplinen den grösten Nutzen ohnfehlbahr die Mathesis schaffe. Aber eben darum werde ich mir die Mühe erspahren können und gegenwärtigen Mathematischen Werckgen dergleichen Lobrede nicht mit geben dürffen, indem auch wohl Handwercks-Leute mit ihren Exempeln, wie auch alle Gebäu-

de, Wasser-Leitungen, Rüst-Zeuge u. d. g. den Gegner dieser Wahrheit, zum Stillschweigen bringen werden. Wenn aber der Vortheil von der Mathesi so gewiß ausgemacht ist, so solte man sich wohl einbilden, daß derer Mathematicorum eine dergestalt grosse Menge gefunden werde, daß eine gute Partie ohne Schaden der Republic könte Cassiret werden. Und es findet sich auch eine gar considerable Summa dererjenigen, die sich verbunden erachten, ihnen selbst den Nahmen als Mathematici beyzulegen, weil andere sie vor nichts weniger als davor, von Rechts wegen ansehen würden. Sie glauben ungezweiffelt, daß sie mit guten Recht von diesem Titul Possession genommen, sind auch, wie leicht zu vermuthen, hefftig erzürnet, wenn sich jemand unterfangen will, ihnen dieses Prædicatum in etwas streitig zu machen. Sie sind sorgfältig bemühet, jederman von diesem Caractere Nachricht zu ertheilen; Weil sie aber bey sehr wenigen Glauben zu finden pflegen, wird es ihnen so sauer, daß sie sich an ihrem Exempel vorstellen können, wie sehr Icarus en peine gewesen,

als er ohne Geschicklichkeit gerne fliegẽ wollen. Uberall suchen sie Gelegenheit ein Mathematisches Wort in Discours mit einzumischen, sind auch so gütig und widerhohlen es etliche mahl, wenn es etwa so bald solte nicht zu Hertzen genommen werden. Will dieses nicht helffen, so muß ein Mathematisches Gespräch angefangen werden, und wenn auch dieses noch nicht seinen Effect thut, so setzt man sich einen derer grösten Mathematicorum per fas & nefas an die Seiten, nur damit man mit Ehren, wir Mathematici, sprechen kan. Diese Sorte von Menschen theilt sich in zwey Hauffen ab, davon der eine allein bey der Theorie verbleibet, der andere aber sich an einigen practischen Auffgaben gar gerne begnügen läst, weil dessen Anhänger vielleicht naturam paucis contentam haben mögen. Die ersten schmeicheln sich mit imaginirter Vollkommenheit, wenn sie in zwey oder drey mathematischen disciplinen einige Erkänntnüß mit Mühe und Noth erlanget haben, eignen die praxin nur Bauleuten, Mechanicis, Feldmessern ꝛc. zu, tractiren diese, wie ein Handwerck, und suchen nach aller

Mög-

Möglichkeit sie veracht und lächerlich zu machen. Ihre gesamte force bestehet in etlichen dutzend †, und — & si pia fata volunt, in einigen auswendig gelernten algebraischen Terminis auch wohl Regeln und weiter in nichts, wo durch sie als vollkommene Analytici passiren wollen. Wenn sie nun ja endlich einmahl die leichteste Aufgabe practiciren sollen, kommt es ihnen hertzlich schwer an, daß sie wohl hoch und theuer versichern, ihr Lebenlang mit dergleichen bizarren expedition sich nicht wieder zuvermengen. Zwar verdienen diese Leuthe allerdings noch einige Hochachtung, weil sie durch ihre Theoretische Gedancken, andern manchmahl an die Hand gehen und nützliche Dienste leisten können, thun auch gar wohl, wenn sie frey bekennen, daß sie in der praxi nicht sonderbahr erfahren wären; Aber darzu kan ich mich noch nicht entschliessen, daß ich die übrigen selbst gemachten Mathematicos verehren solte, welche sich vor unverbesserlich halten, wenn sie nach memorirten Regeln ein Feld ausmessen, oder sonst einige practische Dinge vorlegen können. Denn woferne

ferne ihnen ein Platz abzumessen solte gegeben werden, davon die Art der Ausmessung aus dem Gedächtnüß verschwunden, oder nicht erlernet worden wäre, so würden sie ziemlich in Angst gerathen, doch aber endlich nebst einer granden mine eine falsche Zeichnung mit ipse fecit darbringen. Je zu weilen können sie auch wohl einen hübschen bunten architectonischen Riß verfertigen, der offt gar nett gezeichnet und sauber lauiret ist, bilden sich auch, wie billig, nichts geringes darauf ein; Doch wenn man ihn nach denen wahrhafftigen Grund-Regeln examiniren will, wird er einer vielfärbigten Wasser-Blase gleichen, welche, wenn man sie etwas genau zu betrachten anfänget, sich als bald selbst vernichtet, und ihren prahlerischen Verfertiger gar merckwürdig schamroth machet. Uber diß so verdienen die bunden Mahlereyen alleine nicht sonderbahren æstim, weil einer, der etliche Monat oder Jahre den Pinsel Studiret hat, zur Noth was artig schattirtes wird pinseln können; oder sollen ja diese Dinge bewundert werden, so wird es ihnen, wie denen prächtigen Kleidern

dern derer Comœdianten ergehen, die zwar denen Unverständigen vollkommene satisfaction geben, bey denen Verständigen aber gar schlechte Veneration verdienen. Die façonlichen Herrn Winckel-Messer, welche zwar sonst gar nette erscheinen, haben in dergleichen Rissen, die zur accuratesse dienliche Hülffs-Mittel sehr fleißig vergessen, also, daß sich gar viele falsche Winckel, wie in ihrer Conversation, also auch in diesen Rissen sehen lassen. Auser diesen können sie, wie ein gemeiner Glaß-Schleifer auch wohl ein Microscopium und was noch mehr ist eine Brille verfertigen, dessen ohngeachtet aber bleiben sie in denen Haupt-Wahrheiten der Mathematique ungegründet, und können so wenig Lob, als ein Tantz-Meister, der in der chorégraphie unerfahren, oder ein Rechen-Meister der das ein mahl eins vergessen, pretendiren. Hierdurch will ich keines Weges die vortrefflichen Mathematicos unserer Zeit verstanden haben, an welche ich ohne besondere Hochachtung niemahls zu gedencken pflege, die auch durch ihre Wahre und mehr als gemeine Gelehrsamkeit, Regelmäßi-

mäßige Inventionen und Machinen, scharfsinnigste raisonnements und andere unfehlbahre Zeugnüsse eines durchdringenden Verstands, sich bey hohen Potentaten, erfahrnen Generalen und hohen Officiers bey Gelehrten und Ungelehrten, so unsterblich berühmt, unser Seculum aber dadurch so herrlich gemacht haben, daß das Andencken dieser incomparablen Männer auf der gelehrten Welt niemahls vergehen kan. Dieser ihre unermüdete Sorgfalt hat es binnen wenig Jahren, mit denen Wissenschafften so weit gebracht, daß man sich nunmehro eines sehr leichten und bey nahe allgemeinen methodi mathematicæ rühmen kan, durch dessen Beyhülffe täglich eine grosse Anzahl Wahrheiten erfunden werden, welche allzumahl einen jeden an die Verehrung dieser Erfinder erinnern. Und ob wohl die Verachtung der Matheseos bey vielen anjetzt will Mode werden, so finden sich doch Ingenia, welche durch scharffsinnige Erklärungen, lustige Auffgaben, unwiedersprechliche Lehr-Sätze, und deutliche Beweiß-Gründe, die von jetzt erwähnten vortrefflichen Mathematicis

 her-

herstammen, zu diesem Studio so sehr angelocket werden, daß es ihnen ohnmöglich fället, sich von der Cultur desselbigen trennen zu lassen. Wenn es erlaubt ist, so will ich mich dißfalls auf meine selbst eigene Erfahrung beruffen, die mich gelehret hat, daß in der Mathesi etwas gantz besonderes verborgen sey, welches durch seine Krafft das Gemüth also anfesselt, daß man sich davon fast gar nicht kan abreissen. Auf Schulen bin ich schon von einem meiner Herren Præceptorum zu denen vornehmsten Stücken der Mathematique angewiesen worden, daß ich verschiedene disciplinen theoretice und practice erlernen, von denen übrigen aber einen Vorschmack erlangen konte. Nach diesem hatte ich das Glück in Wittenberg und Halle, von denen Lehren derer dasigen weitberühmten Herren Professorum Matheseos ein mehreres zu profitiren, und also meinem Naturell vollkommene Satisfaction zu geben. Dieses war von so kräfftiger Wirckung bey mir, daß ich meine meiste Zeit denen mathematischen Gedancken widmen, auch wohl noch mehr Stunden dahin

hin verwendet haben würde, wenn nicht mein Haupt-Studium (worzu ich von denen meinigen par force angehalten wurde) Raum und Zeit erfordert hätte. Als es hierauf einigen derer Herren Studirenden, von der nobleſſe ſo wohl als bürgerlichen, gefallen, ſich meiner wenigen Wiſſenſchafften in Erlernung der Mathematique zu bedienen, wurde ich durch Verbindung der Theorie mit der Praxi ſonderlich in der Geometrie, Trigonometrie, beyden Architecturen, Artillerie, Mechanique, Optique, Perſpective, Gnomonique &c. &c. mehr und mehr angetrieben, mich in dieſen diſciplinen etwas weiter umzuſehen, worzu mir denn viele Herren Ingenieurs, wie auch der berühmte Herr M. Leutmann, welchen die gelehrte Welt aus ſeinen Schrifften kennet, und verſchiedene Mechanici ſonderbahr behülfflich waren, gegen welche ich vor die ſolide Unterweiſung jederzeit danckbahr ſeyn werde. An dieſe Obligation erinnert mich das Polygraphicum, welches ich dem geneigten Leſer zu beſchreiben entſchloſſen bin. Denn nach dem ich durch treue manudu-

nuduction so viel Erkäntnüß überkommen hatte, als zu Ausarbeitung ein und anderer Instrumenten nöthig war, so habe ich nur zu meinem Gebrauch aus eigener Invention das Polygraphicum verfertiget, um mich dessen, in Ausarbeitung Civil-militair- und anderer Risse mit grossen Vortheil und besonderer Geschwindigkeit zu bedienen. Es beliebte aber meinen Herren Auditoribus und guten Freunden dasselbe nachmachen zu lassen, um die Arbeit in Zeichnen sich gleichfalls zu erleichtern, daher ich nach einigen Veränderungen, desselben Fabrique zu facilitiren und seinen Gebrauch universeller zu machen, gesucht habe, biß es endlich in die Gestalt eines Proportional-Zirckels verwandelt, und mit dem Nahmen Polygraphometrum beleget worden. Es kan dahero selbiges jetzo nicht alleine bey Rissen und Zeichnungen wie vorhero vortheilhafftig gebrauchet werden, sondern die Proportional-Linien mit dem darzu verfertigten Quadranten, Dioptern und Perpendicul können auch bey Ausmessung derer Linien, Flächen und Cörper besondere Dienste leisten.

Deßwegen befahlen einige Cavalliers in- und ausserhalb Leipzig, dieses Instrument mit zugehörigen ihnen verfertigen zu lassen, und nebst Beschreibung des eigentlichen Gebrauchs zu Communiciren, welchen ich Gehorsam leisten und in Eyl etwas kürtzlich auffsetzen muste. Und dieser ihr gütigster Befehl ist es auch, welcher mich zu der resolution gebracht hat, die damahls elaborirten Blätter etwas weitläufftiger auszuarbeiten und dem Druck zu übergeben, da zumahl mir unwissend, die erstere Arbeit der Presse bestimmet war. Ich unterwerffe dahero des Hochgeneigten Lesers Censur gegenwärtige 15 Bogen, darinnen anfänglich des Polygraphici Erfindung, Ausarbeitung und Gebrauch beschrieben, und von dessen Verbesserung oder Polygraphometro nebst dem hierzu gehörigen quadranten, dioptern, perpendicul, Eintheilung des limbi quadrantis und limbi inclinatorii Nachricht gegeben, auch die Art und Weise gezeiget wird, wie durch dieses Instrument viele Aufgaben bequem können solviret werden. Den meisten Platz nehmen dabey die Geodæticischen Aufgaben ein, welche durch Eintheil-

theilung des quadrati Geometrici leichte zu lösen seyn werden. Weil ich aber nicht der eintzige bin, der von dem Gebrauch des Quadrati Geometrici Meldung gethan, so wird der geehrteste Leser meine Kürtze zu excusiren, und sich bey andern, deren Cap. II. §. 48. einige angeführet werden, mehrers Raths zu erhohlen belieben. Hierauf kommet eine eigentliche Beschreibung des Proportional-Zirckels, davon schon M. Levinus Hulsius, Philippus Horcherus, Gallilæus de Gallilæis, D. Henrion, Matthias Bernegger, Benjamin Bramer, Adrianus Metius, Joh. Faulhaber, Georg Galgemayer, Nicol. Goldmann, Michael Scheffelt und andere mehr, geschrieben, doch habe ich diese materie nicht übergehen können, weil ich einige von denen Linien commoder und leichter zu machen, einige zusammen in eine zu bringen, einige von neuen zu berechnen, von allen aber einen ausführlichen Calculum, kurtzen Beweiß und deutlichen Gebrauch, zu zeigen mich bemühet. Die Beweißthümer habe ich iezuweilen weggelassen, aber statt dessen mich auf Euclidem beruffen, welches deswegen nicht übel wird vermercket werden, weil mein

Vor-

Vorhaben nicht gewesen, die Principia Geometriæ, viel weniger der gesammten Mathematique zu zeigen, sondern nur den Gebrauch des Polygraphometri zu beschreiben. Die Tabellen habe auf das fleißigste calculiret, und die Figuren selbst in Kupffer gestochen, damit sie so viel möglich in richtiger Proportion erscheinen, und von Fehlern frey seyn möchten. Die Mängel, so etwan mit unter sind stehen blieben, wird der geehrte und dieser Sache erfahrne Leser gütigst pardonniren, oder nach seinen Gefallen mir eröffnen, damit ich selbige entschuldigen oder verbessern könne. Hierdurch werde ich aufgemuntert werden, bey Ausfertigung des andern Theils noch mehr nützliche Gedancken zu eröffnen, und von der Hochachtung gegen denselben niemahls abzulassen. Denenjenigen, so über die allzusparsame Zahl der Zusätze böse seyn möchten, habe zuletzt dieses noch melden wollen, daß sie sich ihren Eyfer vor die mathematische Lehr-Art nicht allzusehr sollen einnehmen lassen. Es ist dieses Buch auch vor die geschrieben, die in methodo mathematica nicht so wohl, als diese bewandert seyn, und wird es jenen vielleicht etwas

was deutlicher erscheinen, wenn sie an statt der Zusätze Aufgaben finden. Gefällt es dergleichen treu-verdienten Mathematischen Schildwachen auf piquante oder andere ungleiche Art, dieses Werckgen zu censiren, so bekenne mich ihnen vor das Kennzeichen ihrer Wohlgewogenheit in voraus verpflichtet, und versichre ein gleiches, vielleicht mit leichterer Mühe zu thun. Treffen sie einen Fehler an, so gedencken sie, daß andere ihnen noch mehr und noch grössere zu gute halten müssen, und glauben, daß alles irrige nach geschickter Uberführung willig abzustellen gesonnen.

Des

Hochgeneigt

Geehrtesten Lesers

ergebenster Diener

Barnikel.

CAP. I.

Von der ersten Erfindung und Zubereitung, ingleichen von dem Gebrauch des Instrumenti Polygraphici.

Erklärung.

§. 1.

DAs von mir verfertigte Instrumentum Polygraphicum, ist ein solches Mathematisches Werckzeug, vermittelst dessen, die Parallel-Linien, in Militair-Civil-und andern Rissen, nach allen beliebigen Maaß-Stäben, ohne Circkel, Winckelhacken, Parallel-Lineal, Transporteur, &c. in ihrer richtig verlangten Proportion und Distanz, ohne Rechnung und besondere Schwierigkeit, gezogen werden können.

Anmerckung.

§. 2. Ich bin auf diese Ausarbeitung schon vor 5 und mehr Jahren in Wittenberg gefallen, als ich mich bey Militair-Rissen, eines sonst

sehr gebräuchlichen Blätgens von Elffenbein a b c, nebst einen Lineal, statt des Parallel-Lineals, bedienet. Nachdem ich das eine Latus a b, an das Lineal A B, angeleget, und an der Hypothenusa c b, eine Linie gezogen, so konnte ich, in Fortschiebung des Elffenbeinern Blätgens a b c, lauter Parallel-Linien ziehen, wenn das Lineal A B, mit einer Hand unverrückt gehalten wurde. Als mir aber das Latus Hypothenusæ c b, öffters zu kurtze Linien ziehen liesse, machte ich mir ein ander Blätgen, a b d, erhielte eine etwas längere Hypothenusam b d, und folgends längere Parallel-Linien. Doch observirte ich so gleich dabey, wenn das Blätgen a b c, aus b, in e geschoben wurde, daß die Distanz b f, der beyden Parallel-Linien c b, und f e, gar mercklich kleiner war, als die Weite b g, so ich bekommen, wann das Blätgen a b d, ebenfals aus b in e fortgerücket worden. Dieses par hazard in acht genommene Experiment, gabe mir Gelegenheit auf die Theorie, oder vielmehr auf die Demonstration zu dencken. Hierbey sahe ich gar leichte, daß der Sinus b f, des kleinern Winckels b e f, nicht so groß seyn konnte, als der Sinus b g, des grössern b e g; Denn es ist aus der Construction selbsten klar, daß der Winckel a b c=b e f, hingegen der Winckel a b d=b e g, und folgends dieser grösser, als jener. Je grössern Winckel also das Blätgen bey b hat, desto weiter ist die Distanz der Parallel-Linien, oder des gegen über

Tab. I. Fig. I.

überstehenden Sinus, wenn das Blätgen aus b biß in e verschoben wird.

Die 1. Aufgabe.

§. 3. Aus der gegebenen Linie e b, nach welcher das Blätgen fortgerückt worden, nebst der Grösse des Winckels, a b c, oder a b d, die Distanz b f, oder b g, der Parallel-Linien c b, f e, oder d b, g e, trigonometrice zu finden.

Machet oder concipiret euch wenigstens, einen verjüngten 1000 theiligen Maaß-Stab, welcher allezeit in dem Triangulo rectangulo b f e, oder b g e, der Seite b e gleich sey, die nemlich dem Sinui toti, das ist: dem Sinui des rechten Winckels b f e, oder b g e, gegen über stehet, so wird die Distanz b f, oder b g, vor alle Winckel gar behende können gefunden werden. Z. E. vor 45 Grad inferire ich:

Ut Log. S. T. =	100000000
Ad Log. Lat. *be*=1000 =	30000000
Sic Log. Sin. Ang. *b eg*=45°. =	98494850
	128494850
Ad Log. Lat. b g=707 =	28494850

Hieraus siehet man, daß, wenn der Winckel des Blätgens a b d=b e g=45°, und das Blätgen aus b biß e=1000″ fortgeschoben wird, so kan die Distanz b g der Parallel-Linien d b und g e, zwar auch angesehen werden, als in 1000 Theile getheilt; aber diese Theile müssen noth-

wendig kleiner seyn, weil sie nach dem Maaß-Stab b c, nicht mehr als 707 ausmachen. Wenn der Winckel des Blätgens a b c = b c f = 28°, so findet man die Distanz b f, wie vorhin, nachdem man inferiret:

Ut Log. S. T. =	100000000.
Ad Log. Lat. *bc* = 1000 =	30000000.
Sic Log. Sin. Ang. *bcf* = 28° =	96716093.
	126716093.
Ad Log. Lat. b f = 469‴ =	26716093.

Die II. Aufgabe.

§. 4. An statt der Blätgen a b c und a b d, ein eintziges Instrument zu verfertigen, in welchen der Winckel bey b, nach Gefallen groß und klein gemacht, und folgends der Vortheil von dem obengenandten Werckzeug völlig kan erhalten werden.

Hiervon will ich anfänglich zweyerley Arten zeigen, die aber im Gebrauch einerley sind:

Die Erste, die ich selbsten verfertiget, bestehet aus zwey Regeln a b und c d, aus Meßing, Schlangen-Eben-oder andern festen Holtze, die durch ein verschraubtes meßingen charniere f, an dem einen Ende also zusammen gefüget, daß sie sich als ein gemeiner Circkel auf-und zuthun lassen. Diese beyden Regeln müssen bey b und d, nach einem Winckel von 45° eingeschnitten werden, daß der Schenckel c d, in der weitesten Eröffnung, mit a b einen rechten

Tab. I. Fig. 2.

Win-

Winckel mache, und das Instrument zu einen Winckelhacken diene. Bey e, ist ein meßingen transversal-Schenckelgen e g, mit einer Schraube befestiget, so sich unter dem Schrauben-Kopff e, herum bewegen lässet. In dem Schenckel c d, ist eine Crena i r geschnitten, die auf der untern Seite eine etwas breitere vertiefte Faltze hat, wie bey p q x t, ins besondere gezeichnet, damit das meßingene Blätgen m, an der Schraube n o (r h), sich genau in die Faltze schicke, und ohne Wancken hin und wieder schieben lasse, wann man vorhero das Müttrigen o, abgeschraubet, und die Schraube n o, in die Faltze z gestecket. Zu diesem Ende hat das Schräubgen n o, unten bey n, einen kleinen Absatz, der just in die Crenam z passet. Bey k ist eine kleine Zunge, die sich herum drehen lässet, unter das Klämmergen l, daß die Schärffe mit der Regel a b, einen rechten Winckel machet. Diese Zunge ist gleichsam der Zeiger, damit auf dem, zum Instrument gehörigen Maaß-Stab, die Ruthen, Schuh und Zoll abgeschnitten werden, wie bey dessen Gebrauch bald mit mehrern zu vernehmen seyn wird.

Tab. I. Fig. 3. & 2.

Zusatz.

§. 5. Wenn man das Schräubgen n o, von unten hinauf, durch die Crenam i r des Schenckels cd, und zugleich bey h, durch das dazu gemachte Loch des transversal-Schenckels e g, stecket, oben

aber das Müttrigen o, oder r h, nicht allzu feste anschraubt, wird sich das Schräubgen, bey Eröffnung des Instruments, in der Crena i r, gegen i, von sich selbsten bewegen; hingegen wird es von i gegen r fortrücken, wenn die Schenckel des Instruments zusammen gemacht werden. Will man es aber in verlangter Oeffnung feste behalten, so darff nur das Müttrigen h r scharff zugeschraubet werden.

Die 1. Anmerckung.

§. 6. Bey der Schraube e ist zu observiren, daß man derselben und folgends auch dem Loche, so um die Schraube gehet, einen Diameter, wenigstens eines Feder-Kiels dick gebe; sonst wird es sich bald auslauffen, und dem Instrument die gehörige Accuratesse benehmen.

Die 2. Anmerckung.

§. 7. Wir haben aber nechst dem bißhero beschriebenen Instrument, zu unsern Zweck noch eines andern vonnöthen, worauf unterschiedene verjüngte Maaß-Stäbe müssen gezeichnet werden, damit man bey den Gebrauch einen davon erwehlen könne, wie man ihn zu der Grösse des Risses vor nöthig erachtet. Ich will in der folgenden Auffgabe zeigen, wie ich diese Maaß-Stäbe zu verfertigen, am bequemsten gefunden.

Die III. Auffgabe.

§. 8. Die, zu dem Instrument gehörigen Maaß-Stäbe zu verfertigen.

Man

Man läßt ein Lineal von feinen Birn- oder Äpffel-Bäumen-Holtze machen, nach Rheinländischen Decimal-Maaß, ohngefehr 10 Zoll, 5 Scrupel lang, 1 Zoll 9 Scrupel breit, und 1 Scrupel dicke; darauf wird mit einer starcken radir-Nadel ein 1000 theiliger Maaß-Stab q r eingerissen; Ich mache ihn gemeiniglich so lang, als den Rheinländischen Decimal-Fuß. Neben diesen stehen noch vierzehen Maaß-Stäbe von verschiedener Grösse, mit a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, bezeichnet; deren man nach Gefallen mehr und weniger machen kan. Wenn der verjüngte Maaß-Stab q r, nebst denen andern allen, mit der radir-Nadel eingerissen, und die darzu gehörigen Zahlen und Littern auf das Lineal geschlagen worden, nimmt man ordinairen Mahler- oder Tischler-Firniß, überstreichet diese Seite etliche mahl damit, und lässet es wohl trocknen; so werden die Linien leichte zu erkennen seyn. Die andere Seite darff nicht bestrichen werden, sonst wird hernach im Gebrauch das Pappier unscheinbar. Wer das Lineal sauberer haben will, kan es aus Eben-Holtz machen, und drey Blätgen Elffenbein hinein fourniren lassen, wie o h u t, a s p g, nebst q r zeiget; dabey noch kleine Streiffgen eingeleget werden, um die Zahlen und Buchstaben darauf zu stechen. Auf das Elffenbein werden die Linien, wie vorhin gerissen, und schwartz oder roth eingelassen.

Tab. I. Fig. 4.

Anmerckung.

§. 9. Es ist aus dem bißherigen leicht abzunehmen, daß das Instrument Fig. 2. an statt des Blätgens Fig. 1. und wiederum das Lineal mit dem Maas-Stab q r, Fig. 4., an stat des Lineals A B, mit dem verjüngten Maas-Stab b c, Fig. 1., soll gebrauchet werden. Also muß ich nunmehro zeigen, wie weit das Instrument, vor ieden von denen Maas-Stäben a, b, c, d, &c. zu eröffnen sey; damit nehmlich, wenn der eine Schenckel des Instruments, nach dem Maas-Stab q r, Fig. 4., (welcher in der 5ten Figur durch n s angedeutet wird) fortrücket, und an der äussern Schärffe des andern Schenckels, die Parallel-Linien gezogen werden, solche in eben derselbigen proportion, iedoch nach einen beliebigen kleinern Maas-Stab, von einander abstehen. Und dieses will ich in folgender Auffgabe zeigen.

Die IV. Auffgabe.

§. 10. Den Winckel des Instruments, vor ieden von denen gezeichneten Maaß-Stäben trigonometrice zu finden, und auf dem Instrument selbst zu notiren.

Es kan solches am füglichsten geschehen, wenn der Proceß §. 3 umgekehret wird. Z. E. Nehmet den gantzen Maaß-Stab a, mit den Circkel an, traget ihn auf die Scalam q r, so sehet ihr, daß er $\frac{134}{1000}$

$\frac{134}{1000}$ austräget; also kan man inferiren, wie sich die Hypothenusa b e, (Fig. 5.)=ns=1000, zu dem Sinui des gegenüberstehenden Ang. recti, f,=90°, das ist, zu dem Sinui toti verhält; Also die Seite b f=134. zu dem Sinui des Winckels b e f,= t b B, oder zu der Oeffnung des Instruments:

Ut Log. be=ns=1000=	30000000.
Ad Log. Sin. Tot.=	100000000.
Sic Log. bf,=134,=	21271048.
	121271048.
AdLog.Sin.Ang.bef=7°,42'.=	91271048.

Hier findet ihr, daß das Instrument nur also zu öffnen, damit die innern Seiten x y, und y z, der beyden Schenckel, einen Winckel von 7 Graden, 42 Minuten machen, welches nach der Geometrie leichte geschehen kan. Schraubet das Müttrigen h feste zu, und notiret genau an der Schärffe gg, des Transversal-Schenckels g e, auf das, zu dem Ende verfertigte und eingelegte meßingene Blätgen, u g h y, eine Linie mit dem Grab-Stichel; lasset auch den Buchstaben a, eures vorhabenden Maaß-Stabes, ebenfals dazu stehen, damit ihr das Instrument allezeit wieder in dieser Oeffnung habet, wann eure gezogene Linie a, an die Schärffe g g, zu stehen kommet.

Tab. I. Fig. 2.

Zusatz.

§. 11. Mit denen übrigen Maaß-Stäben

wird eben also verfahren. Man nimmt nach a, den Maaß-Stab b, dann c, ferner d, darauf e, folgends f, endlich g, u. s. f. biß auf dem Blätgen u g h y, vor jeden Maaß-Stab eine Linie notiret ist. Ich will noch ein Exempel geben: Der Maaß-Stab g, beträgt auf der Scala q r, $\frac{344}{1000}$, vor diesen müst ihr inferiren, wie folget:

Tab. I. Fig. 5.

Ut Log. Lat. be=ns=1000.=	30000000.
Ad Log. Sin. Tot. =	100000000.
Ita Log. Lat. b f=344. =	25365584.
	125365584.
Ad Log. Sin. Ang. e=y=20°,7′,	95365584.

Also ist der Winckel e=y=20°, 7′, wann das Latus b f $\frac{344}{1000}$ beträget. Demnach öffnet das Instrument, daß die beyden Schenckel a b und c d, einen Winckel von 20°, 7′, ausmachen. Stellet es mit dem Müttrigen h, in dieser Oeffnung feste, und ziehet an der Schärffe g g, eine Linie, auf das meßingene eingelegte Blätgen u g h y, notiret auch den Buchstaben g dazu. Wann ihr dieses continuiret, biß zu dem Maaß-Stab o, so ist das Instrument und Scala bis zum Gebrauch ajustiret.

Tab. I. Fig. 2.

Die V. Auffgabe.

§. 12. Den völligen Gebrauch des Instruments durch ein deutliches Exempel zu zeigen:

Man hat aus dem obigen vernommen, daß das gantze

gantze Instrument hauptsächlich zu Parallel-Linien dienlich. Und diese kommen in der Fortification, Civil-Bau-Kunst, Artillerie, und andern Mathemaschen Disciplinen, wo Risse zu machen sind, am meisten vor. Damit man aber des verdrießlichen Messens auf der Scala, und Abtragens mit dem Circkel entübriget seyn möge, kan man das Instrument mit grösten Plaisir brauchen, weil man nicht alleine geschwinder, sondern auch accurater operiren wird. Z. E. Wenn ihr einen Grund-Riß in der Fortification zu verfertigen habt, so erwehlet euch einen Maaß-Stab, v. g. g, machet das Instrument so weit auf, bis die Schärffe g g, des Transversal-Schenckels e g, an die Linie g, auf dem meßingenen Blätgen anstehet; Hierauf stellet man es mit dem Müttrigen h feste, und schläget das Zünglein k heraus, daß es mit der Regel a b, einen rechten Winckel mache, so ist alles zum Gebrauch fertig. Wenn man nun nach den Maaß-Stab g, den blossen Haupt-Riß, α β λ μ α β der Fortification gezeichnet, so lege man das Instrument also an, daß der Schenckel c d von aussen just an die face α β, zu liegen kommet; denn hält man das Instrument mit der lincken Hand feste, und schiebt das dazu gehörige Lineal an den andern Schenckel a b, also, daß die Zunge k, mit ihrer Schärffe just auf den Anfang o q, des Maaß-Stabes q r, (Fig. 4.) zu stehen komme, und das Lineal an dem Schenckel a b, genau

Tab. II. Fig. 1.

Tab. I. Fig. 4.

nau anliege. Hierauf muß man mit der lincken Hand das Lineal feste aufdrücken, daß es ja nicht rücke. Wenn man auf der Scala die Länge q r, vor 100 Ruthen gelten läßt, so giebt o bis 10, zehen Ruthen; die Transversal-Linien aber notiren die Schuhe von fünffen zu fünffen. Man fänget derohalben nach seiner Tabelle zu operiren an: Schiebet nemlich das Instrument mit der rechten Hand fort, bis die Schärffe des Züngleins k, auf der Scala just 114′ vor die Breite des Grabens, abschneide; Leget den Mittel-Finger der lincken Hand, (die das Lineal feste hält), auf den Schenckel des Instruments a b, damit er sich auch nicht verrücke, und ziehet eine Linie γ δ, scharff aussen an dem Schenckel c d. Hebet den Mittel-Finger auf, daß ihr mit der rechten Hand das Instrument bis auf 150 schieben könnet, welches die Breite des Grabens und bedeckten Weges zusammen ausmachet; Ziehet wieder an dem Schenckel c d eine Linie ε ζ. Und dieses continuiret biß zu Ende der beygesetzten Tabelle, so werden die gezogenen Linien, eben diejenige Distanz haben, als wenn deren Weite auf das fleißigste mit den Circkel abgetragen worden:

Breiten der Theile.	besonders	zusammen
Der Graben — —	11°,4′,	11, 4
Der bedeckte Weg —	3,6,	15, 0
Das erste Banquet —	1	15, 1
Das andere vor Pallisaden	8	15, 9
Das Glacis — —	144	30, 3

Zusatz.

Zusatz.

§. 13. Mit dem Haupt-Wall hereinwärts wird eben also verfahren: Wendet nemlich den Riß um, und leget das Instrument so, daß die Schärffe des Schenckels c d, wiederum an α β anliege. Appliciret das Lineal wie vorhin, so könnet ihr nach der vorhabenden Tabelle alle Linien ziehen; als erstlich η ϑ=2′, vor die äussere Böschung der Brust-Wehre. Hernach ι κ, die Breite der Brust-Wehre, und äussere Böschung zusammen, u. s. f.

Breiten der Theile.	besonders	zusammen
Aeussere Böschung der Brust-Wehre — —	2′	2
Brust-Wehre — — —	18	20
Innere Böschung derselben — — — —	1	21
Das andere Banquet —	3	24
Das erste Banquet —	2	26
Der Wallgang — —	30	56
Innere Böschung derselben — — — —	4	60

Die 1. Anmerckung.

§. 14. Ich habe zwar in beyden nechst vorhergehenden §§is gezeiget, wie das Instrument das erste mahl hinauswerts anzulegen, vor die Linien, so jenseits, α β gezogen werden, als:

$\gamma\,\delta$, $\varepsilon\,\zeta$, &c. Das andere mahl hereinwärts vor diejenigen Linien, so disseits $\alpha\,\beta$, zu ziehen, als; $\eta\,\vartheta$, $\iota\,\varkappa$, &c. Allein, weil sowohl diese, als jene insgesammt einander parallel sind, so können sie auch gar füglich zusammen, bey einmahliger Anlegung des Instruments an die Linie $\alpha\,\beta$, gerissen werden. Wann ihr nemlich das Lineal bey erster Anlegung also richtet, daß das Zünglein k des Instruments, nicht auf den Anfang o q, des Maaß-Stabes q r, sondern auf das Mittel 50 zu stehen kommt, so ist dieses gleichsam der Terminus, wo ihr zu zehlen anfanget, wie vorhin o q. Schiebet man also das Instrument auf 60, so zehlet man 10 bis 70, giebt 20, und so fort; Dadurch könnet ihr die Linien über $\alpha\,\beta$ hinüber, als $\gamma\,\delta$, $\varepsilon\,\zeta$, &c. ziehen. Fanget ihr aber von 50 gegen 0, eben also zu zehlen an, so, daß 40, 10 gilt; 30, 20, u. s. w. so wird man die Linien über $\alpha\,\beta$ herüber gar behende notiren können. Es wird hierinnen eine halbstündige Praxis mehr Unterricht geben, als eine weitläufftige Beschreibung.

Die 2. Anmerckung.

§. 15. Weil die Risse in der Architectura Civili eben auch nach Ruthen, Schuhen und Zollen gleichsam Netz-Weise gezeichnet werden, wie Hr. Sturm in seinem kurtzen Begriff der gesamten Mathesis, P. II. p. m. 140. erfodert; so ist hierinnen der Gebrauch des Instruments von

den

dem vorigen gar nicht unterschieden, weder in Grund- und Auf-Rissen, noch in Profilen. Weil man aber die VI Ordnungen der Säulen gemeiniglich nach denen Moduln aufzureissen pfleget, deren ieder nicht in 100, sondern nun 30 gleiche partes getheilet, so kan man entweder auf die andere Seite, oder auf ein absonderlich dazu bereitetes Lineal, einen in 300 Theile getheilten Maaß-Stab A B reissen, dessen man sich alsdenn mit mehrerer Commodité bey denen Ordnungen bedienen kan. *Tab. II. Fig. 2.*

Die VI Aufgabe.

§. 16. Das bißher beschriebene Instrument auf eine etwas andere Art zu verfertigen.

Es werden ebenfalls zwey Regeln a b und c d, durch ein meßingenes Gewinde e, an einander befestiget. Bey a ist ein meßingener Schenckel, f g, also angemachet, daß er sich willig um den Nieth f herum beweget. Seine Länge kan etwan mit der Länge der Regel a b überein kommen, damit das Instrument commode zu führen; wann dieser Schenckel f g, auf die Regel a b herum geschlagen worden; i h ist ein meßinges gekrüpfftes Blätgen, welches bey i feste auf die Regel c d geniethet. Die Krüpffung bey h, muß also abgepasset werden, daß der meßingene Schenckel f g, feste zwischen der Regel c d, und dem Blätgen h i gehe, sonsten würde sich das Instrument, im Gebrauch leichte verschieben lassen, und nicht feste *Tab. II. Fig. 3.*

stehen

stehen bleiben. Bey k ist das Zünglein, welches die Ruthen, Schuhe und Zolle auf den Maaß-Stab abschneidet.

Wolt ihr das Instrument auf die, bey dem Lineal befindlichen Maaß-Stäbe richten, so müst ihr, wie bey dem ersten procediren, nur daß der Winckel, oder die Eröffnung, vor iedem Maaß-Stab, auf dem Schenckel f g, mit einer Linie und dazu gehörigen Buchstaben, an den Blätgen h i marquiret werde, wie aus der beygefügten Figur selbsten deutlich genug zu ersehen.

Die VII. Auffgabe.

§. 17. Das Instrument und Lineal ohne Hülffe der Trigonometrie zusammen zu richten; Das ist: Die gehörigen Eröffnungen des Instruments, vor alle beliebige Maaß-Stäbe durch blossen Versuch zu finden, und auf dem Blätgen u g h y, (Tab. I. Fig. 2.) oder auf dem meßingen Schenckel f g, (Tab. II. Fig. 3.) mit nöthigen Linien zu notiren.

Richtet auf einer geraden Linie p q, eine Perpendicular-Linie z x auf, und traget aus z alle Maaß-Stäbe, die sich auf dem Lineal (Tab. I. Fig. 4) befinden, als z a, z b, z c, &c. Wann dieses geschehen, leget das Instrument (Tab. I. Fig. 2. oder Tab. II. Fig. 3.) mit der Schärffe der Regel c d, an die Linie p z; Schiebet das Lineal, mit dem 1000 theiligen Maaß-Stab q r, (Tab. I. Fig. 4.) an die andere Regel oder an den andern Schenckel des Instruments

Tab. III. Fig. 1.

struments a b, daß das herausgeschlagene Züng-
lein k, auf den Anfang o q der Scalæ zu stehen
komme; Rücket das Instrument über den gantzen
Maaß-Stab, bis das Zünglein 100, r, abschnei-
det, und sehet, ob die Regel c d, den Punct a, der
Linie z x, berühre, wo nicht, so machet den Win-
ckel eures Instruments so lange grösser oder klei-
ner, bis es eintrifft. Alsdenn notiret auf dem
Schenckel f g, oder Blätgen u g h y, eine Linie,
mit dem dazu gehörigen Buchstaben a, so ist vor
dem Maaß-Stab a geschehen, was man verlangt.

Eben auf solche Weise kan man auch die Win-
ckel und Eröffnungen des Instruments vor die übri-
gen Maaß-Stäbe, durch Versuchung finden, wel-
ches noch ziemlich accurat, aber auch mühsam zu
practiciren.

Die VIII. Auffgabe.

§. 18. Wenn ein Riß verlanget wird nach ei-
nem Maaß-Stab, der nicht unter denen auf dem
Lineal verzeichneten anzutreffen, das Instrument,
auf eine leichte, iedoch mechanische Art zu eröff-
nen und zu stellen.

Traget euren vorgegebenen Maaß-
Stab, z. E. x w, auf das §. 8. beschrie-
bene Lineal, und beobachtet, zwischen
welche Scalas solcher alldorten eintreffe. Z. E.
zwischen m und l, und zwar also, daß er von m
gegen l, nur $\frac{1}{3}$, hingegen von l gegen m, $\frac{2}{3}$ entfer-
net ist, derowegen sollt ihr das Instrument also öff-

Tab. I. Fig. 4.

nen, daß es zwar einen grössern Winckel mache als sonsten vor den Maaß-Stab l benöthiget, hingegen muß der Winckel auch kleiner seyn, als ihn der Maaß-Stab m erfodert; Dieses wird am füglichsten angehen, wenn man das Spatium zwischen m und l, auf dem Schenckel f g des Instruments nur durch das Augenmaaß in drey Theile eintheilet, und selbiges um $\frac{2}{3}$ weiter von l gegen m öffnet, bis auf w, so wird sichs zeigen, daß ihr ohne einigen Fehler operiret, ohngeachtet diese Eintheilung nur Mechanisch, und nach Gutdüncken genommen. Will man accurater verfahren, so kan die Berechnung geschehen, wie §§. 10 und 11 angewiesen worden.

Tab. II. Fig. 3.

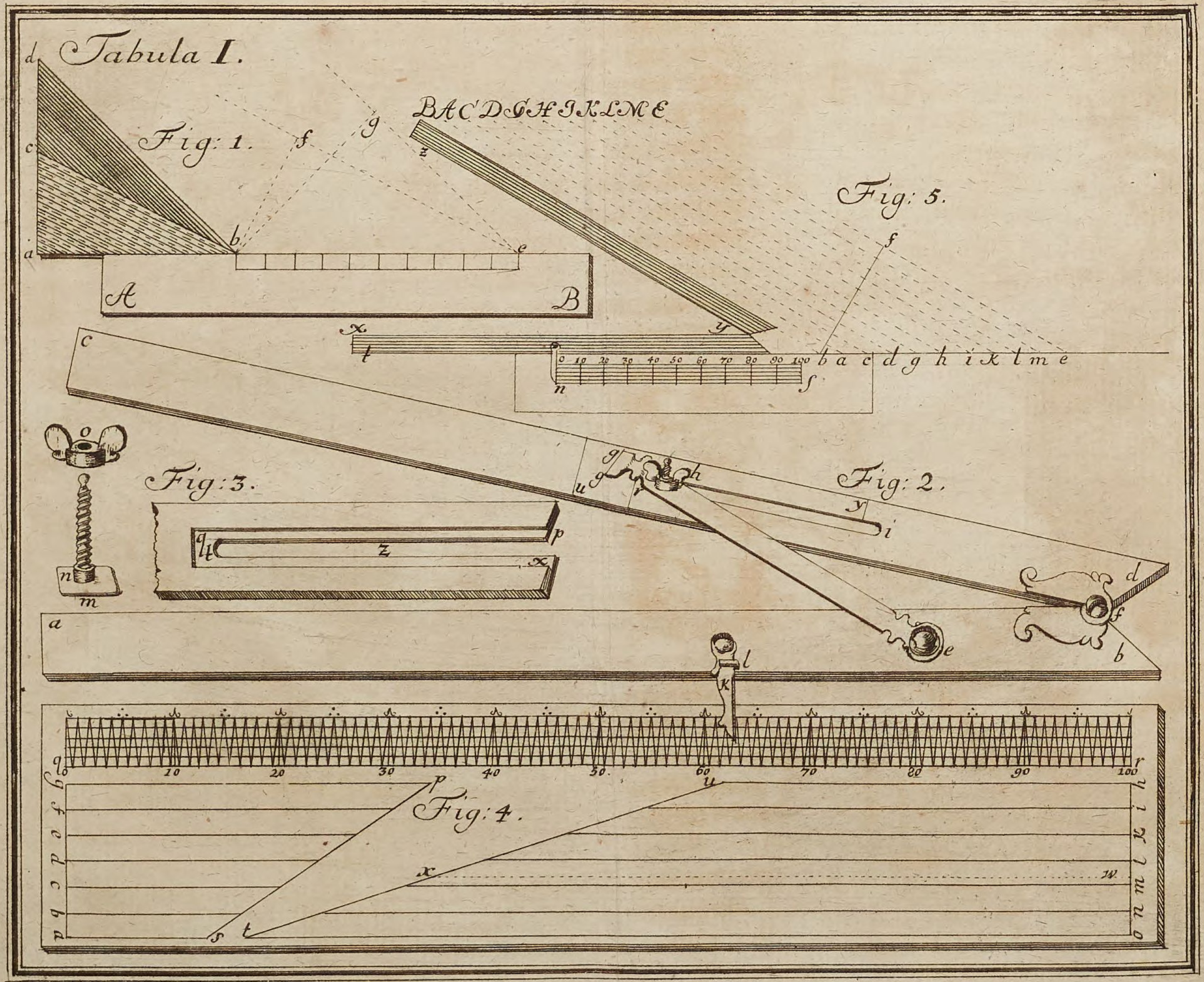
CAP. II.

Von der Verbesserung und mehrern Ausarbeitung des Instrumenti Polygraphici.

§. 1.

DJe andere Figur der dritten Tabelle stellt unser vorherbeschriebenes Polygraphicum vor, welches in sehr vielen Stücken verbessert worden, weil man nicht nur damit zeichnen kan, sondern es vertritt auch die Stelle eines Astrolabii, Setz-Wage, Proportional-Circkels, u. d. g. Dannenhero solte man es füglich Polygraphometrum benennen, weil dessen Gebrauch bey unzehligen

Mathe-



Autor sculps:

Mathematischen Aufgaben, die aller angenehmsten Dienste thut. Ich werde aber bey Erklärung der Zubereitung alle Weitläufftigkeit meiden, und nur das nothwendigste in folgenden Aufgaben anmercken, weil ein geschickter Mechanicus, die sorgfältigen Handgriffe, in Ausarbeitung, ohne Erinnerung schon wissen wird. Auch kan ein Mathematicus die Accuratesse in dessen Theilung vor sich selbsten bald observiren. Wollet ihr aber damit nicht zu frieden seyn, so können hierinnen die Beschreibungen von der Fabrique der ordentlichen Proportional-Circkel dienen. Besehet Bions Mathematische Werck-Schule in der neuen Eröffnung. p. 29. sqq.

Die I. Auffgabe.

§. 2. Das Instrument nach der verbesserten Art zu bereiten.

Es muß nach der Forme eines ordentlichen Proportional-Circkels, aus 2 Regeln, r s und p q, zusammen gesetzet werden, welche mit einem Kopff, oder Gewinde u w, an einander gefügt, und auf beyden Seiten mit fleißig getheilten Linien versehen sind. Es werden aber die gedachten beyden Regeln nicht gegossen, sondern iede bestehet aus 3 absonderlichen Stücken meßingenen Blech, die vorhero wohl gehämmert, damit sie hart und steiff werden; das obere und untere Stück ist in der Forme, wie r R S s, vorstellet. Dasjenige aber, welches zwischen *Tab. III. Fig. 2.*

inne zu liegen kommt, 1 2 3 4 s, ist nur $\frac{2}{3}$ breit, gehet auch bey 1 und 2 nicht völlig hinaus, und bey 3 und 4 ist es eingebrochen, daß der Kopff w u kan eingeschoben und angeniethet werden. Damit aber diejenigen Seiten, die auf einander zu liegen kommen, wohl passen mögen, werden sie sauber abgefeilet, und diese drey Stücke mit versenckten Niethen fleißig zusammen geniethet, daß es gleichsam ein Stück werde. Das mittlere Stück ist zu dem Ende nur $\frac{2}{3}$ breit, auf daß man den Schenckel y n, bey Zumachung des Instruments einschlagen kan.

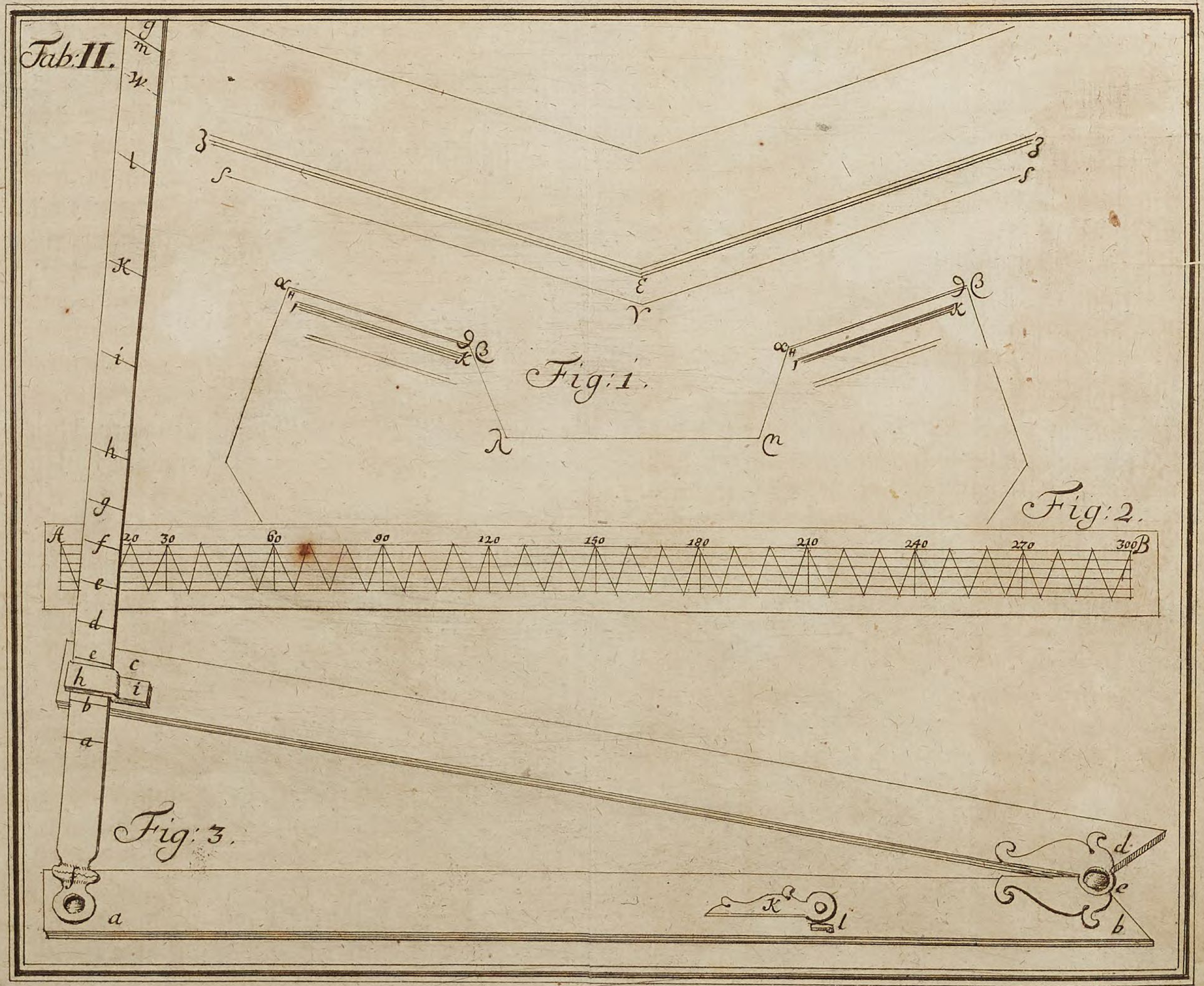
(An der Regel P Q q p, wird das obere Stück ausgeschnitten, wie bey z zu sehen, daß ein besonderes Zünglein hinein geniethet werden kan, welches, wenn es heraus geschlagen wird, einen rechten Winckel mit der Regel p q, machen muß.) [Der Schenckel y n, ist bey P, mit einem Stiffte versehen, um den er sich bewegen lässet.]

Der 1. Zusatz.

§. 3. Die Accuratesse des Kopffs, oder Gewindes u w, und des Centri-Stifftes bey Q, ist wohl zu observiren, weil hierauf meistentheils die Tüchtigkeit des Instruments bestehet.

Der 2. Zusatz.

§. 4. Wenn der Schenckel y n, heraus geschlagen bleibet, und die Regel R S s r, völlig zugema-


Tab: II.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
A
20
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
B

gemachet wird, muß der Schenckel y n, und q p, einen richtigen Winckelhacken formiren.

Der 3. Zusatz.

§. 5. Die Regel y n, wird eben wie in vorhergehenden beyden Manieren nach denen Winckeln der Maaß-Stäbe abgetheilet, und ist hier weiter gar nichts zu observiren, ausser, daß man die Regel y n, wohl eindrücke, damit sie allezeit an den mittlern Stückgen 1, 2, anliege, sonsten wird das Instrument einen falschen Winckel machen, und hernach nicht exact den beliebigen Maaß-Stab determiniren.

Die 1. Anmerckung.

§. 6. Ich habe die Regeln des Instruments gemeiniglich $\frac{5}{10}$ bis $\frac{6}{10}$ eines Rheinländischen Decimal-Schuhes lang, jedem $\frac{7}{100}$ breit, und $\frac{1}{100}$ dicke machen lassen. Doch ist diese Proportion eben so nothwendig nicht, weil man nach Gutbefinden, einigermassen davon abweichen kan.

Die 2. Anmerckung.

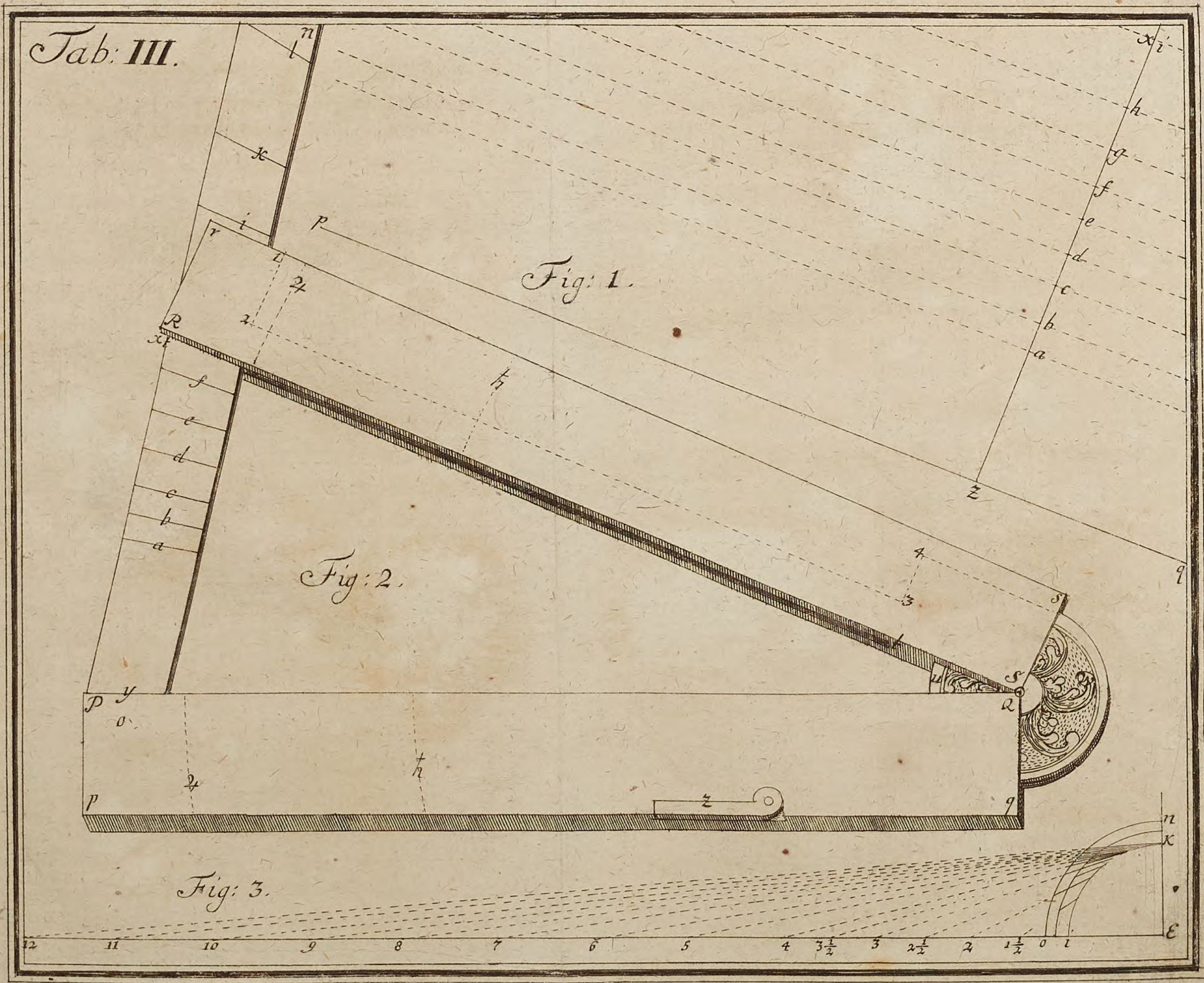
§. 7. Was die Eintheilung der Linien, die ich auf das Instrument zu verzeichnen pflege, anbelanget, solche will ich unten, bey Beschreibung des Proportional-Circkels, mit denen dazugehörigen Tabellen, die ich meistens selbst calculiret, communiciren. Sonst gehöret eigentlich nichts

mehr zur Vollkommenheit des Instruments, und haben einige von meinen Herren Auditoribus, nebst mir, sich desselben lange bedienet, ehe ich noch einen Quadranten mit Dioptern dazu verfertigen lassen. Es ist aber gewiß, daß sichs der Mühe wohl lohnet, wenn der Quadrant mit Zugehörigen beygeschaffet worden, massen es wenig Kosten verursachet und doch im Gebrauch sehr viele höchst nützliche Problemata, theils in Militair- theils auch Civil-Wesen geschwinde und beqvem aufgelöset werden können. Ich will davon in nachfolgenden handeln.

Die II. Aufgabe.

§. 8. Den vorhin gedachten Quadranten zu verfertigen:

Tab IV. Fig. 1. Lasset aus wohlgehämmerten und auf beyden Seiten abgezogenen meßingenen Bleche, einen Quadranten, m i a b k l m schneiden, doch also, daß an beyden Seiten gleichsam Flügel c d e l und m f g h, bleiben, welche sehr fleißig in den mittlern Schlitz des Instruments, wo sonsten das Transversal-Schenckelgen eingeschlagen wird, passen müssen, damit die beyden Regeln A B und C D alsdann allemahl exact einen Winckel von 90 Grad machen; wann dieser Quadrant so weit in den mittlern Schlitz geschoben worden, bis der oben ausgeschnittene Bogen a b, wohl an den Kopff E, des Instruments passet. Bey dieser Probe werdet ihr euch am füglich-


Tab: III.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3½ 3 2½ 2 1½ 0 1

füglichsten eines accuraten Winckel-Maaßes bedienen können. Hierauf müst ihr ebenfals einen wohlgehämmerten Bogen i k l m i, mit verschiedenen versenckten Stifften annietḥen, und sauber abschleiffen, daß er mit denen beyden Regeln gleich hoch werde; so ist der gantze Quadrant bis zum theilen verfertiget.

Anmerckung.

§. 9. Die Abtheilung bestehet in drey besondern Limbis, davon der erste die Inclination, das ist: die Abweichung von dem Perpendicul, oder die Verhältnis mit der Lineæ Cathetus, gegen die Basin anzeiget.

Der andere ist ein ordentlicher Quadrant, oder vielmehr zwey halbe Quadranten, davon jeder in der Mitte anfänget, und in seine 45 Grade bis an den Schenckel getheilet ist.

Der dritte hat eine ungleiche Abtheilung, die in 200 Theilgen bestehet; Es fliesset aber die Ungleichheit aus dem Quadrato Geometrico, weil dieses in einen Bogen gebracht.

Ich will sonst noch im Voraus überhaupt erinnern, daß die Entheilung dieses gantzen Bogens, k l m i, nicht accurater vollbracht werden kan, als wenn man sich entweder aus festen und mit Oehl durchkrochenen Holtze, oder aus Messing, welches viel besser, einen Quadranten, dessen radius ohngefehr 10 bis 15 Rheinländische Zoll beträget, zur Theil-Scheibe zurichtet und

auf etlichen an Rand gezogenen Bögen, die Limbos abtheilet, wie hernach folgen soll. Ein verständiger Mechanicus wird ohne Mühe ein geschicktes Moyen finden, wie als denn der zum Instrument gehörige Quadrant abcdefgha, bey der Theil-Scheibe zu appliciren, daß dessen Theilungs-Puncta, eben so accurat gegen das Instrument eintreffen, als ob sie aus dem Centro E, selbst gezogen worden; Und hat man hier eben also zu procediren, wie sonsten ein Transporteur oder Scheiben Instrument, durch Hülffe einer grossen Theil-Scheibe in seine gehörige Grade pflegt eingetheilt zu werden.

Die III. Aufgabe.

§. 10. Den Limbum Inclinatorium gehöriger massen einzutheilen.

Es ist dieser Limbus auf dem Quadranten zwischen k i und n o enthalten, deren Distanz willkührlich ist. In der dritten Figur der dritten Tabelle, stellet n o i k, eben diesen Limbum mit seinen Theilungen vor. Es wird nemlich der radius E i, auf die Linie E 12, zwölff oder mehr mahl getragen, und aus k werden auf diese Puncte die Linien k 2, k 3, k 4, &c. gezogen, so wird von dem Durchschneiden dieser Linien der Limbus gehöriger massen eingetheilet.

Tab. IV. Fig. I.

Zusatz.

Zusatz.

§. 11. Es ist gar gut, wenn man die fortgetragenen radios, 1. 2, 2. 3, 3. 4. &c. wenigstens halbiret, damit die Abtheilungen etwas genauer werden.

Anmerckung.

§. 12. Ausser denen gehörigen Zahlen, die bey denen Theilungen des Limbi müssen gestochen oder geschlagen werden, ist auch noch von dem meßingenen Perpendicul F G zu gedencken, daß er an der einen Seite aus dem Centro F, nach einer richtigen Linie F G, abgerichtet und scharff zu gefeilet werden muß, damit er die Linien ordentlich abschneide. Daß er aber auch seine Schwere zum Spielen bekomme, muß man unten bey G, ein dickes Stückgen Meßing darauf niethen. Bey F, bekommt er ein kleines Löchlein zum Centro. Wie denn ebenfalls in den Limbum bey k, wo man den Perpendicul anhencken muß, ein solches kleines Löchlein gebohret wird, daß nur eine subtile Nadel hineingehet.

Tab. IV. Fig. 2.

Fig. 1.

Man kan sich auch statt dieses Perpendiculs eines Pferde-Haars, oder Seiden-Fadens mit einen bleyernen Kugelgen bedienen.

Die IV. Aufgabe.

§. 13. Den Gebrauch dieses Limbi Inclinatorii zu erklären.

Erstlich steckt man durch das Centrum F, des Perpendiculs, und durch das Löchlein k des Quadranten, eine subtile Nadel, daß der Perpendicul aus dem Puncte k spiele. Wann man hernach die gegenüberstehende Regel C D, an die reclinirende Wand oder Mauer anhält, so wird der Perpendicul die Verhältniß der Höhe, gegen die Basin auf dem Limbo anzeigen; [Z. E. Haltet das Instrument m b n, mit der Regel b n, an die Mauer, A C, und mercket, was vor eine Linie auf dem Limbo der Perpendicul a d berühret,] z. E. diejenige, wobey die Zahl 4 gezeichnet ist, so verhält sich die Höhe der Mauer C B, gegen die Grund-Linie A B, wie 4 zu 1. (A B: C B=1: 4.)

Tab. IV. Fig. 3.

Beweiß.

Die beyden Triangel A B C und a b c, sind einander ähnlich: denn C B und a c sind parallel, und die Winckel bey B und b sind recti: folgends sind die Wechsel-Winckel x und y, (oder A C B und a c b) einander gleich; Und daher muß auch der dritte Winckel z, oder C A B, in dem Triangel C A B, dem dritten Winckel u, oder: c a b, in dem kleinen Triangel c a b gleich seyn; also ist A B : B C=a b : b c. Es ist aber, wenn der Perpendicul auf 4 fällt, a b : b c= 1 ; 4. Derowegen ist auch A B : B C=1 ; 4.

An-

Anmerckung.

§. 14. Man kan sich dieses Instruments bey Doßirung oder Böschung der Fortifications-Wercke mit größten Vortheil bedienen. Woferne aber die Böschung von Erde, so kan man an dieselbe erstlich ein gleiches Bretgen legen, und an solchen das Instrument appliciren, weil die Erde oder Rasen gemeiniglich ungleich ist, und folglich falsche Operationes geben würde, wenn man das Instrument unmittelbar anlegen wolte. Man wird aber aus dem vorhergehenden Problemate gar leichte sehen können, wie der bißher beschriebene Limbus zu weitern Gebrauch anzuwenden sey.

Die V. Aufgabe.

§. 15. Den andern Limbum einzutheilen.

Es stellet dieser Limbus eine ordentliche Bley- oder Setz-Wage vor, und wird in seine 2 mahl 45, oder 90 Grade abgetheilet. Will man die halben und viertel Grade marquiren, so wird es zu desto accuratern operationibus dienlich seyn.

Lasset die Zahlen darauf stechen oder schlagen. Wenn ihr alsdenn mitten in der octanten Linie o, zu zehlen anfanget, so werdet ihr lincks und rechts, bis an beyde Regeln 45 bekommen. Es ist um so viel mehr bequemer, wenn man von n p bis o q, die ordentlichen Zahlen des Quadranten von 10 biß 90, marquiren lässet.

Anmer-

Anmerckung.

§. 16. Wer in der Eintheilung weiter gehen will, kan durch Transversal-Linien, die Minuten, wenigstens von 5 zu 5 notiren. Besehet N. Bions Mathematische Werck-Schule, I. Theil, IV. Buch, Cap. V. Fig. H. p. m. 150. seqq. it. Martii oder Stahls Europæischen Ingenieurs, II. Abtheilung. 2. Stück. Cap. V. §. 4. sqq.

Die VI. Auffgabe.

§. 17. Den Perpendicul im Centro E zu appliciren.

Tab. IV. Fig. 4. Ihr müst von starcken Meßing oder Stahl, zwey Backen a und b an einander niethen, und über solche einen Bogen c d gehen lassen, der bey c ein Stifftgen hat, daß der Perpendicul Fig. 2. hinan gehencket werden kan; dieses Stifftgen c, soll gantz gleich rund gefeilet seyn, und zu äusserst in der Mitte eine Spitze haben. Wenn ihr des Instruments Kopff zwischen die zwey Backen a und b schiebet, bis das Stifftgen c, mit der Spitze, just auf den Centrums-Punct E, passe, und das Schräubgen f, zuschraubet, so wird das Stifftgen c, sich feste ins Centrum E einziehen, folgends die gantze Zwinge a b c d, an dem Instrument befestiget seyn, und der Perpendicul F G, frey spielen können.

Anmerckung.

§. 18. Ehe wir weiter gehen wird es nicht

undienlich seyn, von der Abtheilung der Quadranten durch Transversal-Linien, welche die Minuten bemercken, dem Leser einen nöthigen und kurtzen Unterricht zu geben. Es zeiget zwar Stahl in angeführten Orte seines Europaeischen Ingenieurs mit sonderbahren Fleiß, daß die meistens bißher gebräuchlich gewesene Abtheilung, durch gerade Transversal-Linien falsch; Inzwischen weiset er keine Methode, wie diesem Fehler abzuhelffen; Doch hat man sich biß anhero vielfältig der krummen Transversal-Linien statt der geraden bedienet, davon Bramer, und nach ihme Bion, in seiner Mathematischen Werck-Schule. P. I. p. m. 150. seqq. ein deutliches Exempel giebet. Wenn nehmlich auf denen Instrumenten ein etwas breiter Rand a b d w, gelassen wird, an welchem so wohl die äussere, als innwendige peripherie a b und d w, in die gehörigen gantzen oder halben Grade eingetheilet worden. An statt daß sonsten die Chorda a e gezogen wurde, suchet man zu denen drey Puncten c, a und e, das Centrum, aus welchen alsdenn der Bogen c f a e, beschrieben werden muß. Dieser kan nach Gefallen von a bis e, in gewisse gleiche Theile, g, h. i, k, l, eingetheilet und durch diese Theilungs-Puncta die concentrischen Linien lm, kn, ip, hq, und gr, gezogen werden. Wie man aber die Centra vor alle Bögen leichte finden, oder diese nach einer stählernen Regel

Tab. V. Fig. I.

ziehen

ziehen soll, beschreibet Bion an erwehnten Orte; Dahero mich nicht länger dabey aufhalten, sondern eines ieden Curiosité dahin verweisen will, da zumahl die Abtheilung durch gerade Linien, wann sie einmahl calculiret, viel leichter und accurater zu machen. Ob aber gleich der gedachte Calculus etwas weitläuffig, so will ich ihn dennoch wegen seines grossen Nutzens in Eintheilung der Instrumente, so wie ich ihn zu meinem Gebrauch selbst verfertiget, in nachfolgenden zwey Problematibus umständlich communiciren.

Die VII. Auffgabe.

§. 19. Aus dem gegebenen Bogen F B, als dem Maasse des Winckels F G B, nebst dem radio B G, und der Breite des Limbi D B=A F, die Linien C B und C G, ingleichen die Winckel A B C und C A B trigonometrisch zu finden.

Auflösung.

Tab. V. Fig. 2. Es verhält sich nach meiner Hypothesi die Breite B D, des äussersten Limbi B D x z, auf dem die Abtheilung geschiehet, zu dem radio G B, wie 1 zu 8. Den halben Diametrum G B, lasse ich um mehrerer Accuratesse willen 1000000 gelten, welcher mit 8 dividiret, B D= A F=125000 giebet. Die halbe Chorda E B, stellet den Sinum C B vor, dannenhero B C G, ein rechter Winckel. Weil nun præsupponiret, daß diese Transversal-Linien B A und A E, &c. von Grad

zu

zu Grad gezogen werden, so ist der Winckel B G C $=1^\circ=60'$; Folglich wird das residuum von 90°, der Winckel C B G$=89^\circ$ seyn. So können denn in dem Triangel G C B, die noch unbekandten Latera C B und C G, nach der Trigonometria Plana gefunden werden, und zwar erstlich vor das Latus C B.

Ang. C$=90^\circ=$	100000000000
Lat. B G$=1000000=$	60000000000
Ang. G$=0^\circ, 60'=$	82418553184
	142418553184
Lat. C B$=17452=$	42418553184

Oder ihr dürfft in denen Tabulis Sinuum und Tangentium, nur den Sinum vor 60' suchen, so hat man nicht nöthig, erst Logarithmice zu operiren, massen er ebenfalls C B $=17452$, geben wird. Wann dieser bekandt, so muß man das Latus C G, gleichfalls erkundigen, wie folget:

Ang. C$=90=$	100000000000
Lat. B G$=1000000=$	60000000000
Ang. C B G$=89^\circ=$	99999338497
	159999338497
G C$=999847=$	59999338497

So wird G F 1000000 — G C 999847 $=$ F C 153, vor den Sinum versum geben, welches zu A F$=$ D B addiret, A C$=125153$, vorstellet.

Ferner sind uns in dem neuen Triangel A C B zwey Latera A C und C B, nebst dem darzwischen liegen-

liegenden Angulo recto bekandt, woraus die übrigen beyden Winckel gefunden werden sollen:

Lat. A C=125153=	5.0974412640
Lat. C B=17452=	4.2418553184
Ang. C=90°=	100000000000
	142418553184
Ang. Tang. A=7°, 56′, 19″, 2‴=	91444140544

Nun giebt das Complement des Winckels C A B, den dritten Winckel: 90°—7°, 5′6, 19″, 2‴=C B A 82°, 3′, 40″, 58‴; Hingegen C B A 82°, 3′, 40″, 58‴, +C B G, 89° den Winckel G B A= 171°, 3′, 40″, 58‴.

Nachdem dieses alles bekandt gemachet worden, so werden wir nunmehro die Abtheilung der concentrischen Linien leichte finden können, als welche nach unserer Figur das Spatium A B, und folgends den Winckel C G B=60′, in sechs gleiche Theile theilen sollen; wannenhero ein jeder Winckel bey G, eines solchen Theils 10′ geben wird.

Nehmet derowegen den Triangel l B G, vor euch, in welchen ebenfalls der Winckel l B G= A B G=171°, 3′, 40″, 58‴, wie vorhin; Hingegen W G B=50′, so wird nothwendig der dritte G l B=8°, 6′, 19″, 2‴, seyn müssen. Resolviret dieses Triangulum obtusangulum in zwey rectangula, l w B, und W B G, so kan man, weil alle Winckel, nebst einigen Seiten, schon bekandt, die übrigen Latera leichte finden. Es ist aber wieder nicht nöthig, daß man vor das Latus W B, trigonometrice

trice inferiret, weil es, wie vorhin unter dem Sinu von 50′=14543, anzutreffen. Hat man nun in dem Triangel l w B, die drey Winckel, nebst dem latere w B gefunden, so suchet aus diesen das Latus l w, folgender massen:

Log. Ang. w l B=8°, 6′, 19″, 2‴=	91491959437
Log. Lat. W B=14543=	41626540041
Log. Ang. W B l=81, 53, 40, 58=	99956398671
	141582938712
Log. Lat. l W=102117=	50090979275

Wenn dieses geschehen, so nehmet den Triangel W B G, vor euch, suchet das Latus W G, aus der gegebenen Seite B G, und denen übrigen Winckeln, also:

Log. Ang. B W G=90°=	100000000000
Log. Lat. G B=1000000=	60000000000
Log. Ang. W B G=89°, 10′=	99999540631
	159999540631
Log. Lat. W G=999894=	59999540631

Nun könnt ihr diese zwey gefundenen Latera G w, und w l addiren, welche G l=G q, oder den radium zu dem Circkel vor 50 Minuten geben:

W G	=	999894
W l	=	102117
Gl=Gq=		1102011

Auf gleiche Weise procediret mit dem Triangel κ B G, darinnen sind, bekandt die Winckel κ B G

 =, 171°,

=, 171°, 3′, 40″, 58‴, B G ϰ=40′, so wird B ϰ G=8°, 16′, 19″, 2‴, seyn. Resolviret den gantzen Triangel in zwey rechte wincklichte △ ϰ u B und G u B, suchet den Sinum oder Latus u B, in denen Tabulis Sinuum unter 40′= giebt u B=11635.

Nun sind abermahls in dem Triangel k u B, die Winckel und das Latus u B, vor bekandt anzunehmen, aus denen die Seite k u, gesuchet werden soll:

Log. Ang. B k u=8°, 16′, 19″, 2‴=	91579757068
Log. Lat. u B=11635=	40657663876
Log. Ang. u B k=81°, 43′, 40″, 58‴=	99954580772
	140612244648
Log. Lat. k u=80029=	49032487585

Hingegen in dem Triangel u B G, kan man aus denen bekandten Winckeln u G B=40′, u B G= 89°, 20′, G u B=90, nebst dem Latere G B=1000000, die Seite u G, folgender massen finden:

Log. Ang. G u B=90°=	100000000000
Log. Lat. B G=1000000=	60000000000
Log. Ang. u B G=89°, 20′=	99999706007
	159999706007
Log. Lat. G u=999932=	59999706007

Wenn hierauf diese beyden Latera, G u und u k addiret worden, so wird man G k=G p, oder den radium vor 40′ bekommen:

u k	=	80029
G u	=	999932
Gk=G p=1079961		

Nach

Nach dieser bißher beschriebenen Manier, wird ein jeder leichte die übrigen radios, vor 30, 20 und 10 Minuten finden können, welche in folgenden Täffelgen vor Augen geleget sind:

Rad.	Min.	Partes Scalæ.	Differ.	Diff. Diff.
G B	0	10000. 00		
G m	10	10188. 40	188.40	
G n	20	10384. 22	195.82	7 4 2
G o	30	10587. 78	203.56	7 9 4
G p	40	10799. 61	211.83	8 2 7
G q	50	11020. 11	220.50	8 7 7
G D	60	11250. 00	229.89	9 3 9

Die 1. Anmerckung.

§. 20. Ich habe nicht nur die Differentias, sondern auch differentias differentiarum beygesetzet, dann jene geben die Spatia, z. E. Bm, mn, no, op, und pq, dahingegen diese anzeigen, um wie viel v. g. das Stückgen mn, grösser ist, als Bm; Und haben also weiter wohl keinen Nutzen, als daß man hieraus sehen kan, ob die Tabelle richtig gerechnet.

Die 2. Anmerckung.

§. 21. Um den geringsten Fehler zu vermeiden, habe ich den radium B G, 1000000 angenom-

nommen, und nach dieser Hypothesi die gantze Tabelle berechnet.

Wem aber die Zahlen zu groß scheinen, der kan nach Gefallen am Ende gegen die rechte Hand eine, oder zwey Ziffern abschneiden.

Die 3. Anmerckung.

§. 22. Es ist nicht zu leugnen, daß es eine sehr verdrüßliche Sache ist, entweder die Astrolabia, oder dergleichen Instrumenta alle einerley Grösse zu machen, oder daferne man den Diametrum changiren wolte, so müßte ein absonderlicher 10000theiliger Maas-Stab hiezu verfertiget werden. Wie aber dieser Incommodité abzuhelffen, zeiget folgende Auffgabe.

Die VIII. Aufgabe.

§. 23. Ein absonderliches Instrument zu verfertigen, durch welches obige Tabelle nach groß und kleinen Diametris gebrauchet werden kan.

1. Bereitet zwey Regeln von feinen harten Holtze, oder Meßing, welches beständiger ist, die ohngefehr in der Länge zwey Rheinländische Schuh betragen, und verbindet sie durch ein Gewinde, gleich einem Proportional-Circkel.
2. Hierzu wird ein grosser Maaß-Stab, von 120000 Theilen gemachet, vermittelst dessen, alle Puncta nach vorhergehender Tabelle, vor die Minuten aufgetragen werden kön-

können; abcd, stellet dieses Proportional-Instrument, in kleinen mit denen darauf befindlichen Zahlen und Linien vor, davon die eine nach oben gesetzter Tabelle, die Theilung von 10 zu 10; die andere aber von 6 zu 6 Minuten giebet. *Tab. XI Fig. 1.*

Die 1. Anmerckung.

§. 24. Wann ihr in folgenden Capiteln dem Gebrauch des ordentlichen Proportional-Circkels verstehen lernet, so werdet ihr dieses Instrument gar leichte vor alle radios bey denen Astrolabiis, Quadranten, und dergleichen Winckel-Messern, appliciren können.

Die 2. Anmerckung.

§. 25. Wem die Eintheilung von 10 zu 10 Minuten nicht gefällt, der findet die Proportion in folgender Tabelle, von 6 zu 6 Minuten, bey deren Berechnung ich mich ebenfalls eines Diametri von 1000000 bedienet.

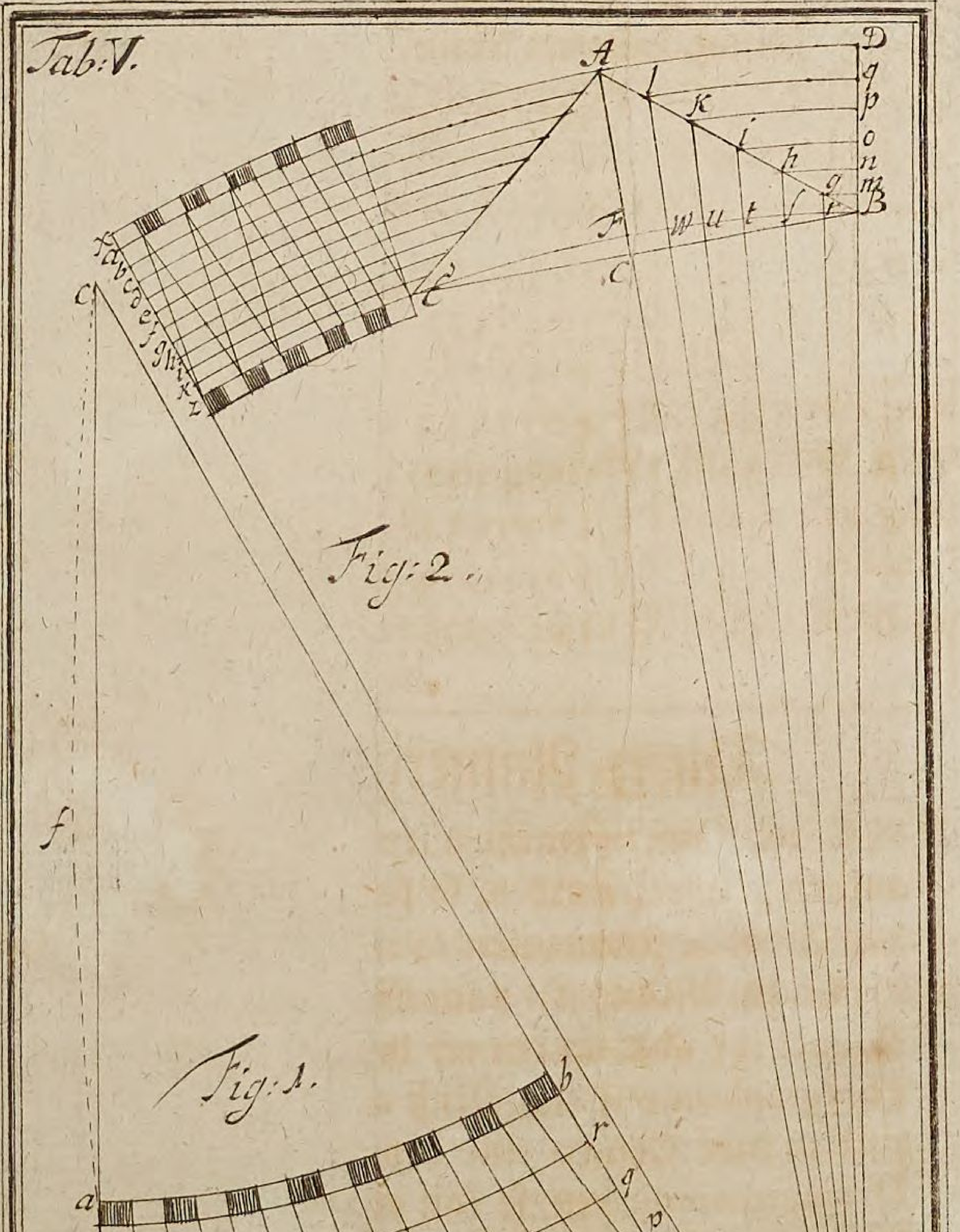
Rad.	Minut.	Partes Scalæ.	Differentiæ.
Gz	0	1000000	
Gx	6	1011220	1 1 2 2 0
Gi	12	1022697	1 1 4 7 7
Gh	18	1034450	1 1 7 5 3
Gg	24	1046471	1 2 0 2 1
Gf	30	1058778	1 2 3 0 7
Ge	36	1071383	1 2 6 0 5
Gd	42	1084302	1 2 9 1 9
Gc	48	1097532	1 3 2 3 0
Gb	54	1111093	1 3 5 6 1
Ga	60	1125000	1 3 9 0 7

Die 3. Anmerckung.

§. 26. Observiret ihr alles genau, was bis-anhero gelehret worden, so könnet ihr die Grade auf euern Instrumenten durch Transversal-Linien in Minuten nach Gefallen eintheilen. Wollet ihr aber unten an den Quadranten des Polygraphometri eine Nuß anschrauben lassen, und in dem Centro eine bewegliche Regel mit Dioptern appliciren, so kan es statt eines Astrolabii, oder Winckel-Messers dienen, welches ohne fernere Beschreibung leichte zu verstehen.

Erfahrung.

§. 27. Es ist bekandt, daß die Canonen hinten im Boden-Stücke viel stärcker, als forne im Mund-


Tab: V.
Fig: 2.
Fig: 1.
A
D
q
p
o
n
m
B
l
k
i
h
g
F
C
w
u
t
G
a
b
c
d
e
f
r
W

Mund-Stücke sind, weil die ausdehnende Krafft des Pulvers mehr und mehr abnimmt, ie mehr sich dieses expandiret, so wird die Seele der Canone keinesweges horizontal gehen, ohngeachtet der Perpendicul auf dem Instrument o Grad abschneidet.

Die IX. Aufgabe.

§. 28. Canonen und Mörser zu richten.

1. Ihr müsset vor allen Dingen die Räder und Laffetten eures vorhabenden Stückes gleich stellen, damit nicht eines hoch, das andere niedriger stehe. Auch die Canone selbsten horizontal richten.

Das horizontal-Richten kan leichte geschehen, wann ihr die Regel C D von D, biß an den Quadranten, in die Mundung des Stückes stecket, und es so lange hoch und niedrig richtet, bis der Perpendicul an der Regel A B, auf o Grad spiele. *Tab. IV. Fig. 1.*

2. Behaltet das Stücke in dieser Lage. Setzet das Instrument auf den glatten Theil des Boden-Stückes fein in die Mitte, und sehet, welchen Grad es auf dem Quadranten abschneidet, v. g. 2½, welchen ihr bey allen Elevationibus dieser Canone subtrahiren müsset, v. g. Wenn der Schuß auf 28 Grad geschehen solte, darff es nicht höher als 25½ gerichtet werden. Und dieses hat man bey

allen Canonen und Mörsern wohl zu observiren, wo nicht Kugeln, Pulver und Zeit vergebens consumiret werden sollen.

Anmerckung.

§. 29. Es ist kein höherer Schuß weder bey Canonen noch Mörsern von nöthen, als 45. Grad, welches die Constabels in völligen Schuß-Schiessen benennen, weil diese Elevation nur noch träget.

Alle andere Elevationes, die sich über 45 Grad erstrecken, schiessen auf den Point, als diejenigen, so in gleicher Weite mit ihm von 45 abstehen, v. g. die Elevation von 42 Grad und 48 Grad schiessen überein, weil beyder differenz von 45=3 ist. Also auch 20 Grad, schliessen mit der Elevation von 70 Grad gleich, weil sie beyderseits einerley differenz zwischen 45 haben.

Hievon hat schon Galilæus, und nach ihm Torricellus raisonniret.

Die meiste Mühe aber gabe sich hierinne der vortreffliche Blondell, wie aus seinem Buche, unter dem Titul: L' Art de Jetter les Bombes, zu sehen.

Die X. Aufgabe.

§. 30. Die Abtheilung des dritten Limbi vorzunehmen.

1. Dessen Abtheilung muß aus dem Quadrato Geometrico geschehen. Derowegen müßt ihr

ihr vor allen Dingen ein Quadrat E F G H, machen, und es so theilen, daß es wenigstens zur radice F G, 100 bekommet. *Tab. IV. Fig. 1.*

2. Ziehet aus dem Centro E, durch alle Puncta, von F bis G und H, auf dem Limbo p l m q, die Eintheilungs-Linien, und setzet die gehörigen Zahlen dazu.

Die 1. Anmerckung.

§. 31. Die Puncta werden accurater, wenn man, wie oben gesaget, aus einer grossen Theil-Scheibe arbeitet, oder von grossen ins kleine operiret.

Die 2. Anmerckung.

§. 32. Ihr müsset auch vorhero noch zwey Dioptern oder Visire A und B dazu verfertigen, die man beyde, an die eine Regel schieben, und daselbst befestigen kan; Sie sollen aber also mit Fleiß eingerichtet werden, daß die Absichten nicht nur auf der Regel CD, sondern auch auf der Linie Em perpendiculair stehen, welches ein sorgfältiger Mechanicus ohne diß beobachten wird. *Tab. IV. Fig. 5.*

Es muß, wie §. 26. gesaget, eine Nuß unten an den Quadranten geschraubet, und ein Stativ beygeschaffet werden; Wie solches Bion in seiner Mathematischen Werck-Schule, in der Neuen Eröffnung, pag. 146. seqq. beschreibet.

Bey q und m kan ein R, hingegen bey p und l ein V, gestochen werden; da dieses Umbram Versam, jenes aber Umbram Rectam bedeutet.

Der 1. willkührliche Satz.

§. 33. Wir nennen Umbram Rectam; wann die Sonne oder Mond mehr als 45 Grad, über unsern Horizont stehet und folgends alle Gebäude, Bäume rc. einen kürtzern Schatten haben, als ihre Höhe beträget, da dann in diesem Fall der Perpendicul auf die Seite Umbræ Rectæ fället, wann die Dioptern, auf die Sonne oder Mond gerichtet werden.

Zusatz.

§. 34. Wann ihr in diesem Fall durch die Dioptern, oder Absehen eine Höhe observiret, und der Perpendicul auf Umbram Rectam fällt, so ist die Höhe des Objects grösser, als die Entfernung eurer genommenen Station.

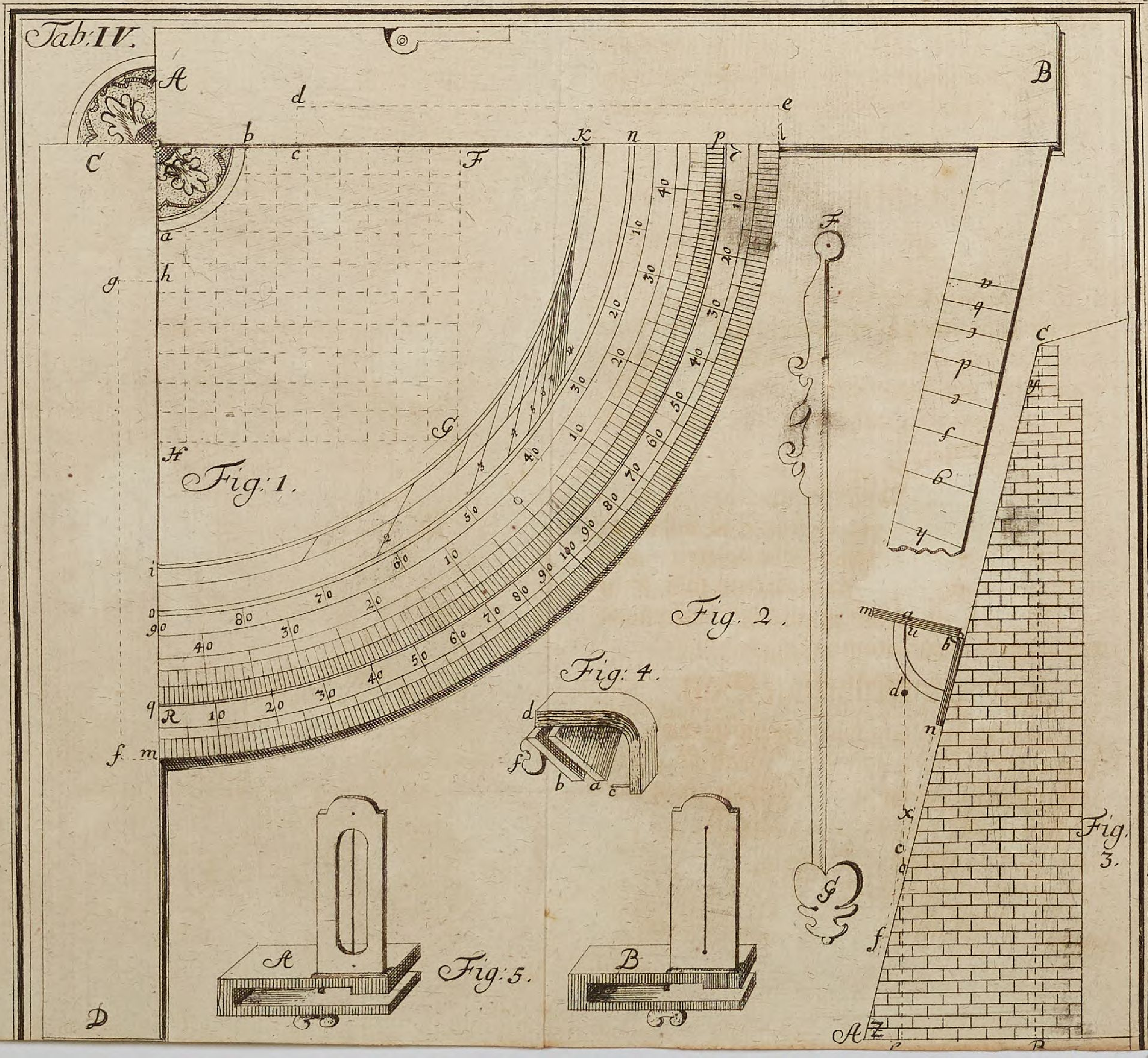
Der 2. willkührliche Satz.

§. 35. Umbra Versa wird genennet, wann die Sonne oder Mond, unter 45 Grad über dem Horizont stehet, da dann alle Gebäude einen längern Schatten geben als ihre Höhe ist.

Der 1. Zusatz.

§. 36. Folgends übertrifft die Weite eurer Station die Höhe des Objects, wann der Perpendicul

Tab: IV.



dicul Umbram Versam abschneidet, nachdeme die Visire auf dessen Spitze gerichtet worden.

Der 2. Zusatz.

§. 37. Spielet aber der Perpendicul auf 100, das ist, wo Umbra Recta und Versa zusammen stossen, so ist die Höhe des Objects der Entfernung bis zur Station gleich.

Anmerckung.

§. 38. Appianus, Plinius, Ritter, und andere mehr, nennen Umbram Rectam den kurtzen; Hingegen Umbram Versam, den langen Schatten, sonder Zweiffel aus oben angeführter Raison.

Die XI. Auffgabe.

§. 39. Die Höhe eines Orts A B zu messen, zu dem man aus dem angenommenen Stande kommen kan.

1. Befestiget die Dioptern, nebst dem Perpendicul, oder Bley-Gewichte, und der Nuß behöriger massen. *Tab. VI. Fig. I.*
2. Visiret durch die Dioptern e D, auf B, und mercket, wieviel der Perpendicul D g, abschneidet. Z. E. 34; Hernach messet die Distanz von dem Objecto, bis zu euren Stand g: Es sey A g=DC=8° 3′. Weill der Perpendicul D g, auf die Seite Umbræ Versæ fället, so inferiret durch die Regel de Tri also:

Rad.

Rad.	g f.	D C
100	34	83

```
          83
          34
         ----
         332
        249
       -----
       28|22  (28 11/50 = B C
       11|00
```

3. Addiret die Höhe des Stativs D g = A C.

Oder:

Wann ihr den Stand in h angenommen und gefunden, daß der Perpendicul h i, auf 70 fällt, in dieser Helffte, wo R, oder das Zeichen Umbræ Rectæ ist, so muß die obige Regel de Tri umgekehret werden:

k i	Rad.	h C
70	100	20

```
          20
          100
        -------
        2000|0  (28 4/7 = B C
       7)6 4|0
```

Beweiß.

Der erste Fall.

Tab. VI. Fig. 2. Weil die Eintheilung auf den Quadranten R V, mit jener, des Quadrati Geometrici a b c, übereinkommet, so wird es einerley seyn, ob die Demonstration auf diesen oder jenen Fall gerichtet ist.

Dann wann ihr das Latus d a, auf die Perpendicular-Linie d f, traget, also, daß d e = d a, und

und in e, einen Perpendicul e g aufrichtet, so ist e g=f a, und d g=d f. Bey e und a sind rechte Winckel, folgends sind die beyden Triangel d a f und d e g, einander gleich, welches das erste war.

Der Winckel o + n = 90 Grad; Item, der Winckel m + n=90°, so ist der Winckel m=o.

Wann man ferner d h=d e, oder d a machet, also, daß bey h, ein rechter Winckel sey, so ist m =o, h=e und i=g. folgends das Triangulum d h i=d e g=d a f, welches das andere war.

Nun ist bekandt, daß die Vertical-Winckel, p und m, einander gleich sind; bey q und h, trefft ihr rechte Winckel an, ergo ist r=i, und die beyden Triangel d h i und d q r, einander ähnlich.

Derowegen müßt ihr inferiren, wie d a=d e= d h=100, zu a f=e g=h i=34. Also d q=83, zu q r=28, oder d h : h i=d q : q r.

Der andere Fall.

Wann der Perpendicul d f, auf die Seite des Umbræ Rectæ fällt, und also d e=d a, ingleichen g e, mit d e einen rechten Winckel machet; so müssen die beyden Triangel d a f und d e g, einander gleich seyn, weil der Winckel n, beyden gemein. *Tab. VI. Fig. 3.*

Nun sind die Wechsels-Winckel alle einander gleich; folgends g=m und n=i. Da nun h d und g e, auf d e, perpendicular stehen, so sind sie einander parallel, und also d h=g e. Dannenhero das Triangulum d h g=d g e=d a f.

Ferner

Ferner ist der Vertical-Winckel m=p; der Thurm q r, wird perpendiculair præsupponiret, also ist bey q ein rechter Winckel=h.

Hieraus folget, daß der Winckel r=i; woraus zu schliessen, daß das Triangulum d q r, dem Triangel d h g, ähnlich sey, und also könnt ihr mit recht inferiren, wie a f=e g=h d=70, zu d a=d e=g h=100; also d q=20, zu q r=$28\frac{4}{7}$: oder h d : h g=d q : q r.

Der dritte Fall.

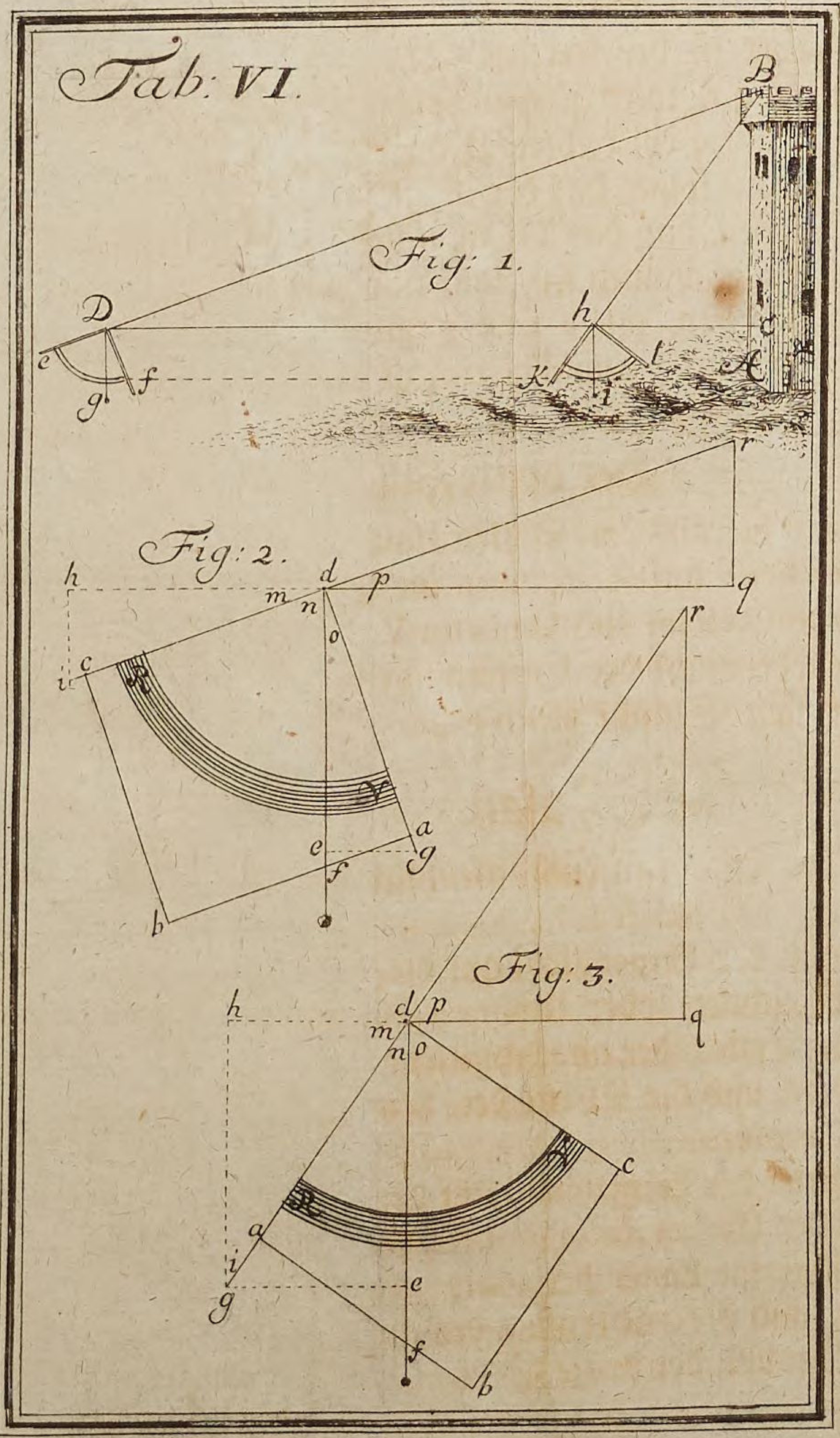
Es ist hieraus von selbsten klar, daß, wenn der Perpendicul auf 100, oder die Mitte zwischen Umbram Rectam und Umbram Versam fällt, die Höhe iedesmahl der Entfernung bis zum angenommenen Stande gleich seyn.

Zusatz.

§. 40. Also kan euch gleichsam diese Regel dienen:

1. Fällt der Perpendicul auf die Helffte mit V. bezeichnet, (oder Umbræ versæ,) so ist 100 der Erste; der abgeschnittene Theil der andere, und die Weite der Station der dritte Terminus.
2. Spielet der Perpendicul auf die Seite wo R, (oder Umbra Recta) notiret, so ist der abgeschnittene Punct der Erste; 100 der andere, und die Entfernung des angenommenen Standes der dritte Satz.

3. Trifft


Tab: VI.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.

3. Trifft der Perpendicul auf 100, oder just in die Mitte, so ist die Höhe, der Entfernung der Station gleich.

Die XII. Aufgabe.

§. 41. Wann bey einer Höhe a d, nur ein gewisses Stücke c b, vor bekannt anzunehmen, die gantze Höhe a d zu finden.

1. Stellet das Instrument Horizontal, damit ihr die Linie e b visiren, und den Punct b notiren könnet. *Tab. VII. Fig. 2.*
2. Visiret auf das Object an den Punct c, von dem ihr bis in b würcklich die Höhe mit einer Meß-Kette nehmen könnet und befindet, daß der Perpendicul, v. g. auf der Seite Umbræ Rectæ, 15 abschneidet.
3. Richtet das Instrument, bis ihr die Höhe d bekommet, allwo der Perpendicul 75 abschneidet.
4. Messet an dem Object das Stück c b, mit einer Schnur oder Kette, welches v. g. 12. Schuhe hoch ist, und inferiret:

Perpend. c b Perpend.

15 . 12 = 75

12

150

75

15)900 (60 Schuh. b d.

5. Ad-

5. Addiret die Höhe b a, so kommt die verlangte Höhe d a heraus.

Die XIII. Auffgabe.

§. 42. Aus zwey übereinander genommenen Ständen c und d eine Höhe a b zu messen, zu der man nicht kommen kan.

1. Erwehlet zwey Stationes über einander;

Tab IV. Fig. 3.

Die Erste sey c, allwo ihr gefunden, daß der Perpendicul 90. abgeschnitten. Die andere sey perpendiculariter darüber genommen, in d, da bey dem Visiren der Perpendicul auf 60 gespielet.

2. Messet die Höhe d c=22, und suchet die Differenz zwischen beyden gesuchten Zahlen 90—60=30; So offt diese Differenz 30, in der grössern Zahl 90 enthalten, eben so vielmahl ist die Entfernung der beyden Stationen=22, in der Höhe des Objects a b=66 befindlich, also:

Differ.	Perpend.	c d.	a b.
30 :	90 =	22 :	66

Die XIV. Auffgabe.

§. 43. Aus zwey horizontal-angenommenen Ständen d und c, eine unzugängliche Höhe a b zu messen.

Der erste Fall.

Wann der Perpendicul in beyden Stände Umbram Versam zeigt.

1. Erwehlet eine beliebige Station d, visiret daraus auf b, und findet auf der Seite Umbræ Versæ, v. g. 50. *Tab. VII. Fig. 4.*
2. Messet aus d bis c, 100 Schuh gerade nach dem Objecto zu, allwo ihr aus der andern Station c, v. g. 70 findet.
3. Multipliciret diese beyden Zahlen in einander, (3500) und dividiret das factum mit der Differenz 20, giebt 175 Schuh vor die Höhe a b.

Oder:

1. Wann ihr wegen ein und anderer Umstände von d gegen c, nicht just 100 messen könnet, so wollen wir d c=425″ gelten lassen.
2. Soll der Perpendicul bleiben wie zuvor, nemlich 50 und 70.
3. Suchet die Differenz des Perpendiculs der beyden Stationen 70—50=20.
4. So offte nun diese Differenz=20, in der grössten Zahl = 70 stecket, (als hier $3\frac{1}{2}$); eben so offte enthält die Linie b e, die Distanz d c = 425″, in sich. (h. l. 1487″) nach vorhergehenden §. weil aber b e = d a = 1487″, so könnt ihr vermöge §. 39, also inferiren:

d a (1   a b

100 : 50 = ~~1487~~ ($743\frac{1}{2}$

50) 2   1   ~~???~~

Oder:

Ihr könnet auch völlig nach der ersten Art operiren, und doch die Distanz d c, nicht 100, son-

dern 425″ annehmen; da ihr aber zuletzt nach der Regel de Tri folgender gestalt inferiren müsset:

```
d c      d c      a b
100 : 425 = 175
            425
           ----
            875
           350
          700|
        -----|---(   a b
          743|75    743¾
          111|00
```

Der andere Fall.

Wann der Perpendicul auf die Seite Umbræ Rectæ fällt.

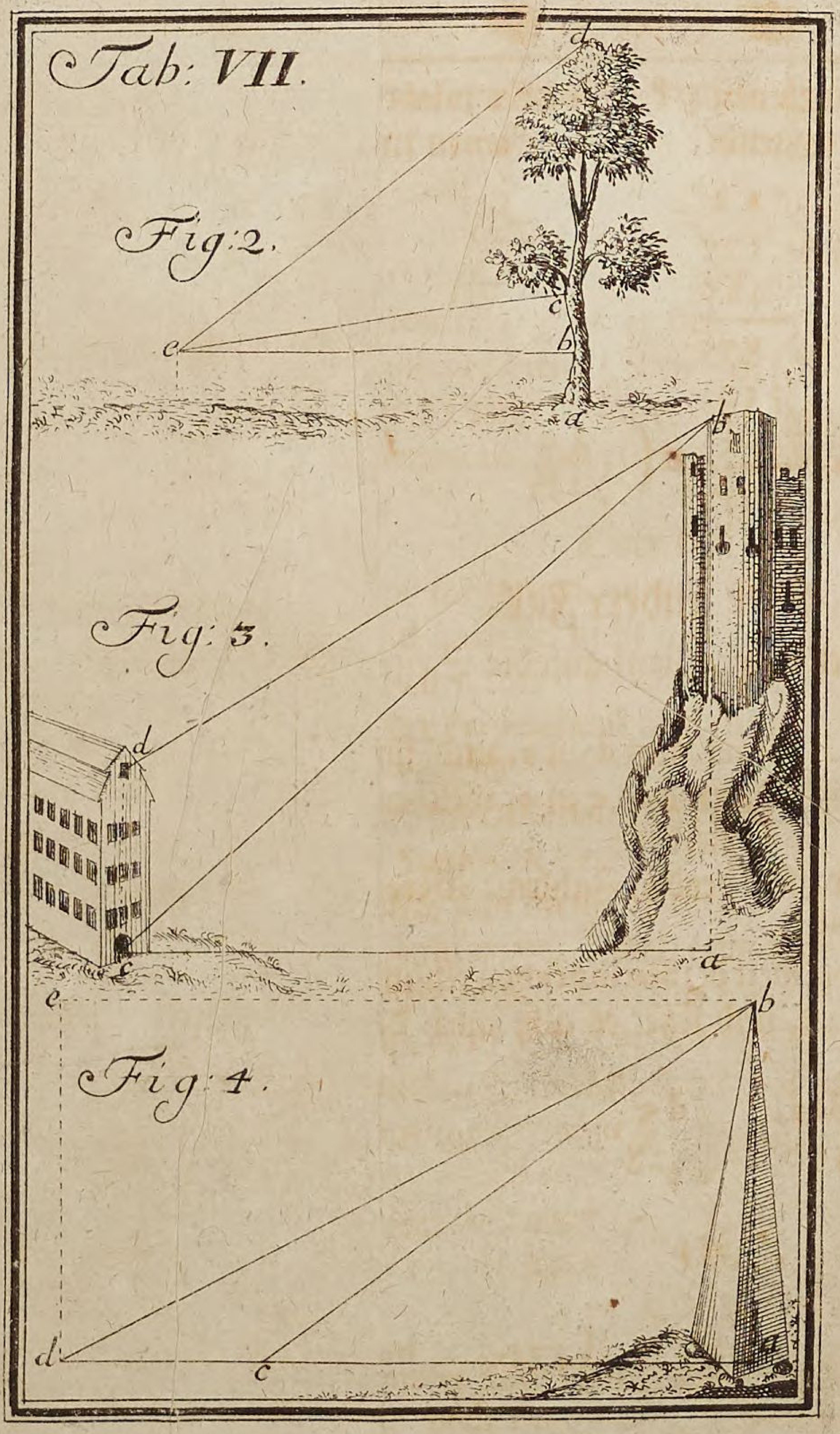
Tab. VIII. Fig. 1.

1. Visiret aus d in a, und findet 87, dann aus c in a, welches 60 abschneidet:
2. Suchet dieser beyden Zahlen Differenz 87—60=27.
3. Messet, wie weit die Stationes von einander sind, d c=128, und setzet es also nach der Regel de Tri.

```
Differ.   Rad.      d c
 27   :   100   =   128 :

          1
          263
          4017(2
          12800 0   (474 2/27 = b a.
          2777 7
          22
```

Der


Tab: VII.
Fig:2.
Fig: 3.
Fig: 4.
a
b
c
d
e

Der dritte Fall.

Wann der Perpendicul in dem einen Stand Umbram Rectam, in andern aber Umbram Versam abschneidet.

1. Sehet aus c in a, giebt 60 auf der Seite Umbræ Rectæ, und von d in a, giebt 64 Umbræ Versæ.
2. Messet die Weite von einem Stand zum andern d c=472.
3. Multipliciret die Zahl des Perpendiculs in beyden Ständen, 64, 60=3840.
4. Multipliciret den Radium 100, des Quadrati Geometrici, oder die Helffte des Quadranten in sich selbsten, giebt 10000. *Tab. VIII. Fig. 2.*
5. Ziehet von diesem Quadrat, das obige Product ab, 10000—3840=6160.
6. Multipliciret die Zahlen des Perpendiculs Umbræ Versæ=64, mit dem Radio 100, nemlich 64, 100=6400.
7. Setzet die Proportion also:

6160 : 472=6400
6400

188800
2832

616(0|0
686(4|0(490=b a.
557
1(2

Die XV. Aufgabe.

§. 44. Eine Höhe abzumessen, deren Fundament über meinen Horizont stehet.

Der erste Fall.

Wann ihr von der angenommenen Station d, bis an die perpendicular-Linie des Objects messen könnet.

1. Erkundiget die Distanz eurer Station, bis zu dem Perpendicul d c=320.

Tab. VIII. Fig. 3. 2. Visiret aus dem angenommenen Stand d in a und b, (d a=63, und d b=45.)

3. Suchet die Differenz, welche der Perpendicul in diesen beyden Fällen anzeiget: 63—45 =18, und setzet es in die Regel de Tri, wie folget:

d c Differ.
100 : 320 = 18
18
―――
2560
32
―――
~~57~~60 (57 3/5 =b a.
~~11~~00

Der

Der andere Fall.

Wenn man von dem angenommenen Stand nicht zum Perpendicul des Objects kommen kan.

Es sey der Thurm a b, auf einem Berge zu messen : Tab. VIII. Fig. 4.

1. Nehmet in dem Thal eine etwas entfernete Station c.
2. Visiret auf b, und mercket die Zahl, die der Perpendicul abschneidet, v. g. In Umbra Versa 54.
3. Gehet directe auf das Object zu aus c, gegen d, so lange, biß der Perpendicul ebenfalls 54 abschneidet, wann ihr auf die Basin a, visiret.
4. Messet die Distanz c d, v. g. 42. Weil das Triangulum c d f = c a b, so könnt ihr, wie §. 39. gelehret, inferiren :

Rad. c d

100 : 54 = 42

54

168

210

~~22~~|68 ~~11~~|00 ($22\frac{17}{25}$ = d f = a b.

Die XV. Auffgabe.

§. 45. Von einem Thurm die Höhe des Baums c d zu messen.

Tab. IX. Fig. 1. 1. Erwehlet die Station a, nach Gelegenheit, woraus ihr in c und d visiren müsset.

2. Mercket, wie viel in beyden Fällen der Perpendicul abschneidet, b a c=50, und b a d=31.

3. Suchet die Differenz 50—31=19.

4. Messet die Distanz b c=424, und inferiret also:

```
        c b    Differ.
100 : 424  =   19
       19
      ----
      3816
      424
     -----
      8056
      1100  (80 = c d.
```

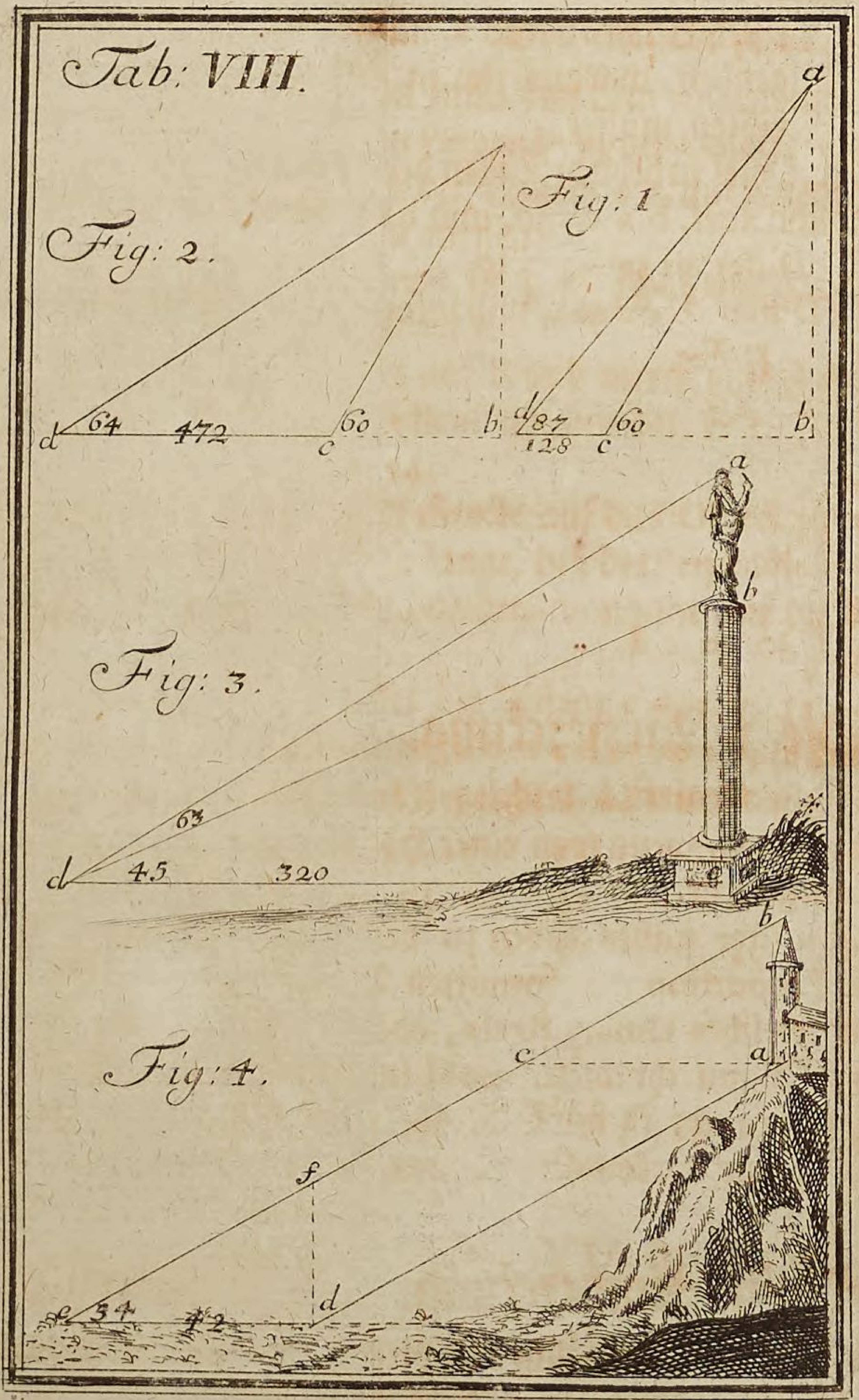
Die 1. Anmerckung.

§. 46. Ihr könnet die bißher erklärten Manieren anbringen, wenn von einer Höhe in die Tieffe zu messen ist.

Und ist weiter nichts dabey zu beobachten, ausser die Proportion der formirten Triangel, und dann, welches Umbra Recta, oder Umbra Versa sey; Wann ihr dieses wohl in acht genommen, so braucht es wenig Mühe alle Problemata, die nur vorkommen können, aufzulösen.

Die 2. Anmerckung.

§. 47. Ist es aber gefällig mit diesem Quadranten die Horizontal-Weiten zu messen, so muß


Tab: VIII.
Fig: 1
a
d
87
128
c
60
b
Fig: 2.
d
64
472
c
60
b
Fig: 3.
a
b
63
d
45
320
c
Fig: 4.
b
c
a
f
e
34
42
d

muß noch eine Regel, wie man bey denen Astrolabiis hat, mit Dioptern verfertiget werden, welche sich statt des Perpendiculs am Centro herum drehen läst, und auf dem Limbo die verlangten Theile abschneidet; wie §. 26. erwehnet.

Der Mechanicus muß hier wohl beobachten, daß die Bewegung recht central geschehe, sonst würde die gantze Sache verderbet seyn.

Wenn ihr nun auf dem Plano zu operiren gedencket, und die vorhergehenden Arten, Höhen zu messen, recht innen habt, so wird es eine leichte Sache seyn, alle Distanzen zu erkundigen; zumahl wenn euch die verschiedenen Fälle mit dem Astrolabio und Mensula Prætoriana bekandt sind.

In Erwegung dessen, will ich mich hier nicht länger aufhalten, damit wir zur Erklärung der Proportional-Linien auf dem Polygraphometro gelangen mögen.

Die 3. Anmerckung.

§. 48. Ein mehrers hat von dem Quadrato Geometrico aufgezeichnet: Levinus Hulsius, in seinem gründlichen Bericht, der Mechanischen Instrumente.

Ingleichen Galilæus Galilæi, in Tract. de Prop. Instrumento.

P. Apianus, in seinem Instrumenten-Buch.

Wie auch Heinricus Hoffmann; In Libello de Octante.

 Ritter

Ritter in Instructione Instrumentali Quadrantis Novi.

Jean Abraham Launay, in der Arpentage Universel.

Stegmannus, in Circino Quadrantorio.

Theophilo Brun[illegible]rutti singulari della Geometrica; und andere mehr.

CAP. III.

Von der

LINEA ARITHMETICA.

Erklärung.

§. 1.

Die Linea Arithmetica bestehet aus einer beliebigen Anzahl gleicher Theile, die in Arithmetischer Proportion, wie die Zahlen 1, 2, 3, 4, &c. fortgehen.

Zusatz.

§. 2. Also müssen durchgängig alle Puncta gleich weit von einander stehen, dahero der zweyte Punct noch einmal so weit von dem Centro entfernet, als der erste. Der 30ste noch zweymal so weit als der zehende, u. s. w.

Anmerckung.

§. 3. Man nennet sie sonsten Lineam Partium Æqualium, auch Lineam Fundamentalem, weil

weil sie gleichsam der Ursprung aller übrigen auf dem Instrument verzeichneten Linien zu nennen.

Die I. Auffgabe.

§. 4. Wie das Instrumentum Polygraphometrum, vor Aufftragung der Linien præpariret werden soll.

1. Bemühet euch daß das Schräubgen Q, welches gleichsam das Centrum des Instruments vorstellet, im Diametro so klein gemacht werde, als es möglich. *Tab. III. Fig. 2.*

2. Daß an ieder Regel die beyden Linien r s und RS, exactissime parallel seyn. Dieses kan man also probiren: Machet das Instrument am weitesten auf, dergestalt, daß die beyden Regeln gleichsam ein Lineal vorstellen. Findet ihr nun die äusserste und inwendige Linie schnur gerade, so ist an dem Parallelismo nicht zu zweiffeln.

3. Ist vor allen Dingen nöthig, daß ein subtiler Punct in die Mitte des kleinen Stifftgens Q, gemachet werde. Dabey wohl zu zusehen, daß dieser ja exact das Centrum des gantzen Instruments seyn möge. Wo dieser falsch, so darff man keine eintzige Linie zum Gebrauch vor richtig halten. Leget demnach an die inwendige Linie x t, der Regel r s RS, ein meßingen oder eisern Lineal an, und ziehet

mit einer Reiß-Nadel, eine Linie über das Stifftgen Q. Eben dieses thut man an der andern Linie PQ, der Regel PQ qp. Wenn solches etliche mahl wiederholet worden, nachdeme man das Instrument bald enger bald weiter gemacht, so werdet ihr auf dem Stifft gar eigentlich observiren können, wo alle diese Linien einander durchschneiden, und also das Centrum formiren. Daselbst drucket den einen Fuß eines scharffen Hand-Circkels, nur ein wenig ein, und machet mit dem andern auf denen Regeln in beliebiger Weite einen blinden Bogen ♄♄; Wird nun der Circkel allezeit auf den Bogen ♄♄ bleiben, ohngeachtet ihr das Instrument bald weiter bald enger machet, auch in der grössesten Weite aufthut, so ist der Punct auf dem Stiffte richtig, und kan so dann etwas tieffer eingerieben werden, damit ihr einen saubern, und gewissen Punct bekommet. Trifft aber der Circkel nicht allezeit auf den Bogen ♄♄, sondern gehet auf der einen Regel entweder drüber oder drunter, so müst ihr so lange das Centrum verändern, bis es völlige Satisfaction giebet.

4. Determiniret wie lang die Linien auf dem Instrument werden sollen, und reisset gleichfalls aus dem Centro Q, einen Bogen 24 24; doch so, damit bey Rr und Pp, noch Platz überbleibe, die Nahmen vor die Linien stechen zu lassen.

5. In

Tab: X.

5. In dieser Länge Q♃, müsset ihr einen 1000 theiligen ordentlichen Geometrischen Maas-Stab, A B C D, auf Meßing oder Kupffer machen, nach welchen man aus denen Tabellen, iede Linie aufftragen kan. Ich habe die Tabellen meistentheils biß auf Scrup. tertias extendiret; Zu diesem Ende könnet ihr die Breite AB, des Maas-Stabes etwas grösser als sonsten gewöhnlich nehmen, und also gar leichte einen 10000theiligen Maas-Stab verfertigen, wie dessen Anfang A 10 FD, vorstellet. Oder: Daferne ihr euch diese Mühe nicht geben woltet, wird im Gebrauch dieses Maas-Stabes, die Distanz von 10 zu 10, leichtlich nach dem blosen Augen-Maas in 10 Scrupel einzutheilen seyn. *Tab. X.*
6. Theilet den blinden Bogen ♃♃, auf ieder Regel in so viel Theile, als ihr Linien auf dieser Seite zu ziehen beschlossen, so ist alles bis zu Aufftragung derer Linien fertig.

Die II. Aufgabe.

§. 5. Die Arithmetische Linie auf das Instrument zu tragen.

1. Halbiret die gantze Länge eurer vorhabenden Linie, so bekommt ihr vor ieden Theil 100, wenn die gantze Linie aus 200 Puncten bestehen soll.
2. Diese beyden Theile werden wiederum halbiret, so erhaltet ihr aufs neue vier Theile, davon ein ieder 50 seyn wird.

3. Thei-

3. Theilet ihr ferner ieden in 5. partes, so werden 20 Theile daraus, deren ein ieder 10 gelten muß.
4. Hierauf kan wiederum ieglicher halbiret werden, so bekommt man 40 Theile.
5. Wenn ihr endlich einen ieden von diesen in 5. partes eintheilet, so geben sich die 200-Theilungs-Puncta nach euren Gefallen.
6. Marquiret die Puncta von 5 zu 5. durch ein klein Strichlein, mit dem Grabstichel, und setzet die Zahlen: 10, 20, 30, &c. bis 200. dabey.

Oder:

Man kan die Grössen von 5 zu 5, Scrupel auf einem Maas-Stab annehmen, und diese auf die Linie tragen, wie die ersten 25 Puncta in folgenden Täffelein zu sehen. Wenn man also continuiret, so wird der 200te Punct auf dem Maas-Stabe 1000 ausmachen:

Puncta.	Partes.	Puncta.	Partes.	Puncta.	Partes.	Puncta.	Partes.	Puncta.	Partes.
1	5	6	30	11	55	16	80	21	105
2	10	7	35	12	60	17	85	22	110
3	15	8	40	13	65	18	90	23	115
4	20	9	45	14	70	19	95	24	120
5	25	10	50	15	75	20	100	25	125
									&c.

Anmerckung.

§. 6. Man hat wohl in Obacht zu nehmen, daß hierinnen kein Spatium grösser werde als das andere, sonsten würde wenig auff die Accuratesse zu trauen seyn.

Die III. Auffgabe.

§. 7. Die Lineam Arithmeticam zu probiren.

1. Nehmet eine gefällige Anzahl Puncta mit einem feinen Hand-Circkel scharff an, und observiret, ob diese Weite des Circkels, überall auf der Linie von Punct zu Punct just eintreffe.
2. Könnet ihr mehr oder weniger annehmen, und gleichfalls auf vorige Manier die Accuratesse erforschen. Wann die Linie, nebst der Probe vom Centro, (§. 4. 3.) auch diese aushält, so darff an ihrer Richtigkeit nicht gezweiffelt werden.

Die IV. Aufgabe.

§. 8. Einer gegebenen Linie a b=36, ein gewisses Stück=14 zuzusetzen.

1. Nehmet die Linie ab=36. mit einem Hand-Circkel an, stellet sie transversim zwischen 36 und 36. *Tab. IX. Fig. 2.*
2. Addiret 36+14=50, und ergreiffet auf dem unveränderten Instrument die Distanz zwischen 50 und 50, so habt ihr die verlangte Linie cd=36+14.

Der

Der 1. Zusatz.

§. 9. Hieraus sehet ihr, wenn eine Linie e f vorgegeben, da ihr nicht wisset, wie viel sie nach dem Maas-Stab hält; es solte aber selbige um den 6ten Theil länger gemacht werden, daß ihr e f zwischen 60 und 60 stellen müsset, damit die distanz zwischen 70 und 70, g h = e f + $\frac{1}{6}$ gebe.

Der 2. Zusatz.

§. 10. Ingleichen ist klar, daß bey der subtraction dieser Process verkehrt anzustellen.

Der 3. Zusatz.

§. 11. Will man also eine Linie multipliciren, oder Z. E. 5. mahl grösser machen, so dürfft ihr die gegebene nur zwischen 40 und 40 stellen, und vor die verlangte die Weite zwischen 200 und 200. annehmen.

Der 4. Zusatz.

§. 12. Weil das Dividiren eine verkehrte Multiplication, so könnet ihr ohne weitern Unterricht eine Linie ab, in beliebige gleiche Stücke, h. l. 9. eintheilen, wann ihr b a, zwischen 180 und 180 stellet, und die Distanz zwischen 20 und 20, vor das verlangte $\frac{1}{9}$ = b c, annehmet.

Tab. IX. Fig. 3.

Die

Die 1. Anmerckung.

§. 13. Wenn eure vorgegebene Linie zu groß wäre, daß selbige nicht zwischen die verlangten Zahlen könne gestellet werden, so nehmet die Helffte, oder $\frac{1}{3}$, oder $\frac{1}{4}$ davon, und operiret wie vorhin, da dann das Duplum, oder Triplum, oder Quadruplum eures gefundenen Stückgens, den verlangten Theil geben wird.

Die 2. Anmerckung.

§. 14. Es verzeichnen zwar einige auf das Instrument eine absonderliche Linie, welche sie Lineam Rectæ dividendæ nennen; Ihr habt aber selbige nicht von nöthen, weil man durch diese alle Auffgaben solviren kan, die sonsten durch jene bewerckstellet werden.

Der 5. Zusatz.

§. 15. Ihr lernet auch dadurch, wie man ohne besondere Mühe die Triangel und Parallelogramma, in begehrte gleiche Flächen theilen könne.

Wenn ihr einen Triangel, Parallelogrammum, oder Trapezium, einzutheilen vorgenommen, so darff nur die Linie ab, in verlangte Partes zertheilet, und dann aus jeden Puncte, Linien gezogen werden. *Tab. IX. Fig. 4.*

Die V. Aufgabe.

§. 16. Eine Linie fe, in ungleiche Theile, als: 4, 5, und 6, abzutheilen.

Tab. IX. Fig. 5. 1. Addiret die verlangten Theile 4+5+6, facit. 15.

2. Stellet fe, zwischen 150 und 150, so giebt 50 und 50, fg $= \frac{5}{15}$, 110, und 110 hf $= \frac{5+6}{15} = \frac{11}{15}$; das Residuum he, die übrigen $\frac{4}{15}$.

Zusatz.

§. 17. Weil die Bruch-Zahlen als gewisse Theile eines gantzen betrachtet werden, so könnet ihr ef in 3 ungleiche Partes theilen, die sich gegen einander verhalten, wie 1, ingleichen $1\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$, wann ihr sie vorhero unter einerley Denomination bringet, v. g. $\frac{4}{4} + \frac{6}{4} + \frac{3}{4} = \frac{13}{4}$, und wie vorhin procediret.

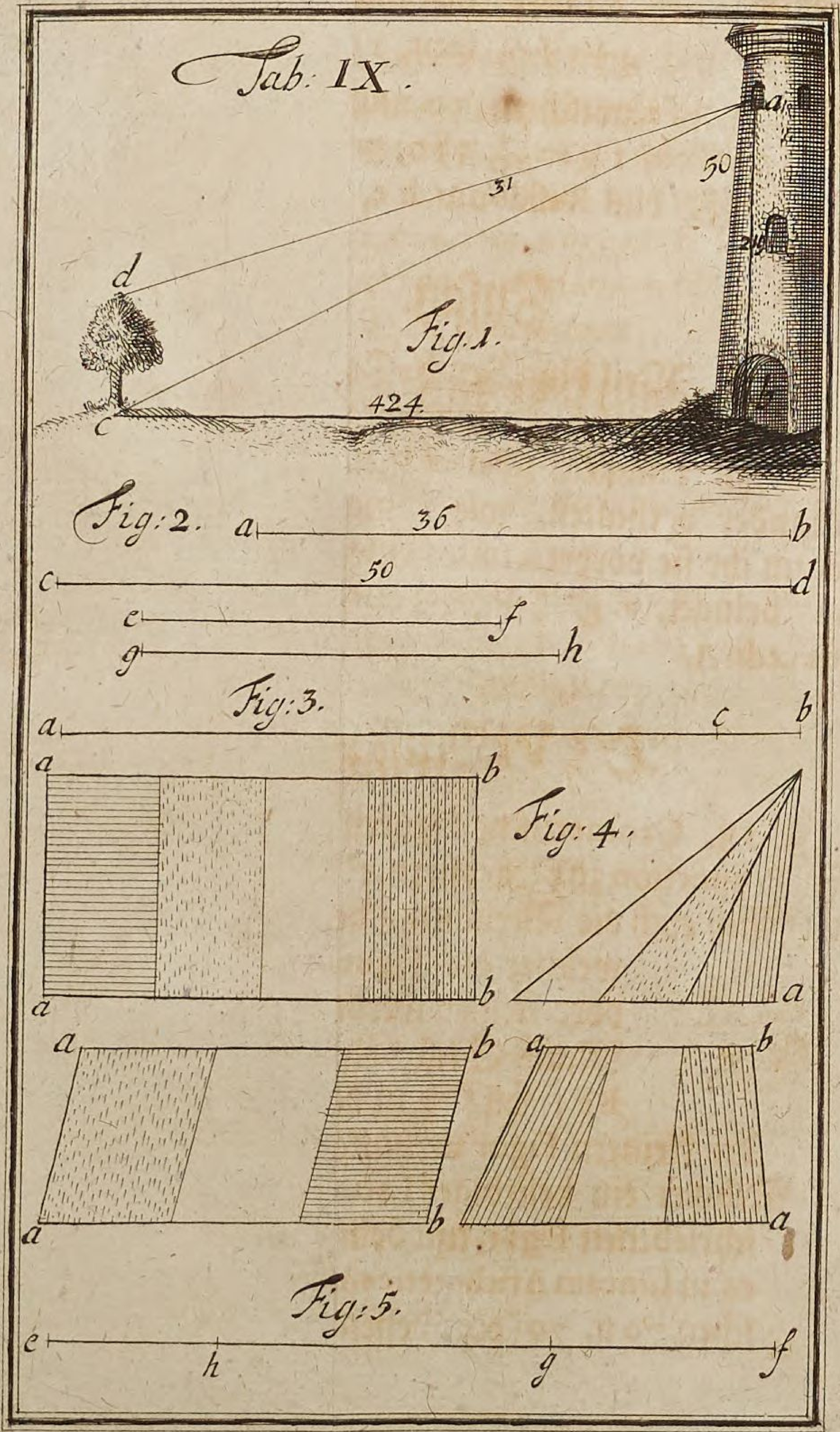
Die VI. Auffgabe.

§. 18. Geometrische Figuren nach einer gewissen Proportion zu vergrössern, oder zu verkleinern.

1. Muß euch die Verhältnis bekannt seyn, nach welcher die Figur entweder grösser oder kleiner werden soll, Z. E. der Maas-Stab von der Figur ABCDEF, soll sich zu dem Maas-Stab der kleinern Figur verhalten, wie 7 zu 6. Tab. XI. Fig. 2.

2. Nehmet ein beliebiges Latus AB, der vorgeschriebenen Figur, mit dem Circkel an, stellet es in Lineam Arithmeticam transversim, zwischen 70 u. 70 (oder dessen duplum;) ergreif-

fet


Tab: IX.
Fig. 1.
50
31
d
c
424
Fig: 2.
a 36 b
c 50 d
e f
g h
Fig: 3.
a c b
Fig: 4.
Fig: 5.
e h g f

set die Distanz zwischen 60 und 60, (oder dessen duplo); so bekommt ihr das Latus A b.

3. Stellet den ersten Circkel mit der Weite des Lateris A B, in das Centrum des Proportional-Instruments, und sehet, wohin der andere Fuß directe auf der Linea Arithmetica treffe. v. g. biß 36. Derowegen müsset ihr den andern Circkel mit der Weite 60 und 60=A b transversim zwischen 36 und 36 stellen, und das Proportional-Instrument in dieser Oeffnung unverrücket lassen.

4. Nachdem diese Distanz zwischen 36 und 36 aus A in b getragen worden, so ziehet durch den Punct b mit B C, eine Parallel-Linie b c.

5. Messet ferner B C, directe aus dem Centro des Instruments, und beobachtet, wo der andere Fuß hintreffe, v. g. bis 27, also solt ihr die Distanz zwischen 27 und 27 annehmen und aus b in c tragen.

6. Durch den Punct c, ziehet mit C D, auch eine Parallel-Linie, und wiederholet die vorgeschriebene operation, so offte, als es von nöthen ist, bis ihr alle Seiten bekommen; so wird die kleine Figur, A b c d e f, aufgezeichnet seyn, in welcher jedes Latus zu seinem Latere Homolog. der grössern Figur, sich wie 6 zu 7 verhält.

Oder:

1. Traget alle Latera jedes besonders zwischen 70 und 70 (oder dessen dupl.) und ergreif-

set in solcher Oeffnung die Distanz zwischen 60 und 60, (oder dessen duplo), vor die kleinen Latera Homologa.

Anmerckung.

§. 19. Ihr könnet euch in beyden Fällen verschiedener Manieren bedienen; entweder durch Diagonal-Linien (oder Abtragung der Winckel), oder Erwehlung eines Puncts, inner- und ausserhalb der Figur, welches ein Geometrie-Verständiger gar leicht, aus ietziger Anweissung verstehen, und folglich das Instrument zu allen Arten mit besondern Vortheil gebrauchen wird.

Die VII. Aufgabe.

§. 20. Es ist ein Stücke a b=$4\frac{1}{2}$ Schuh, = 4′ 5″, von einem Maaß-Stab gegeben, man soll die Länge der gantzen Scalæ finden.

Tab. XI. Fig. 3. 1. Traget a b=45″ zwischen 45 und 45, (oder dessen duplum.)

2. Nehmet hierauf die Distanz zwischen 100 und 100, (oder dessen duplo,) an, so werdet ihr die Länge von 100 Zoll oder einer Ruthen = c d, bekommen.

Die VIII. Aufgabe.

§. 21. Wann in einer Figur a b c d e, weder der Maaß-Stab noch mehr als eine Linie a e=154 bekannt, aus dieser, die Grösse der übrigen zu finden.

1. Stel-

1. Stellet die Linie a e=154 transversim zwischen 154 und 154, behaltet in dieser Weite das Instrument. Tab. XI. Fig. 4

2. Nehmet hierauf a b, und sehet, zwischen welche gleichnahmige Zahlen es transversim eintreffe, welche euch die Grösse der Linie anzeigen.

3. Wann ihr mit denen übrigen Linien b c, c d und d e auf gleiche Weise verfahret, so werden alle Linien nach ihrer Proportion gefunden seyn.

Anmerckung.

§. 22. Solte es sich aber fügen, daß eine Linie e d nicht just zwischen zwey gleichnahmige Puncta gestellet werden könnte; wann v. g. die eine Circkel-Spitze auf 84, die andere aber auf 85 träfe; so ist es ein Anzeigen, daß die Linie $84\frac{1}{2}$, oder 84 Schuh 5 Zoll, in sich enthalte.

Zusatz.

§. 23. Es erhellet hieraus zugleich, wie man zwischen zwey und mehr Linien die Proportion finden könne, ob gleich keine von beyden nach Ruthen und Schuhen bekandt, denn wenn ihr die Gröste zwischen gleiche Zahlen transversim getragen, so haben die übrigen Linien diejenige Proportion, als die Zahlen gegen einander haben, zwischen welche sie eintreffen.

Die IX. Auffgabe.

§. 24. Von einer bekannten Linie a b = 62, ein gefälliges Stück a c = 47 abzuschneiden, wenn der dazu gehörige Maaß-Stab nicht beyhanden.

Tab. XI. Fig. 5.

1. Stellet die gegebene Linie a b = 62, zwischen 62 und 62, (oder dessen duplum.)
2. Nehmet die Distanz zwischen 47 und 47, (oder dessen duplo), welche das verlangte Stück-gen a c giebet, so von der Linie a b weggenommen werden solte.

Die X. Aufgabe.

Tab. XI. Fig. 5.

§. 25. Eine Linie e f = 72 nach einer gewissen Verhältniß zu theilen.

1. Addiret die Zahlen der Verhältniß, welche hier wie 30 zu 50 seyn soll, giebt 80.
2. Stellet die Linie e f = 72, zwischen jene Summa, das ist: 80 und 80.
3. Nehmet die Distanz zwischen denen Zahlen der Verhältnis 50 und 50, giebt g f = 45, dann zwischen 30 und 30, so habt ihr g e = 27 überkommen.

Die XI. Aufgabe.

§. 26. Eine Linie c d, nach der Proportion einer andern gegebenen a b einzutheilen.

Tab. XI. Fig. 6.

1. Traget die Linie a b transversim zwischen beliebige gleiche Zahlen, und obser-

observiret, zwischen welche die Linie c d treffe, als: a b, zwischen 80 und 80, und c d zwischen 46 und 46.

2. Stellet das Stück b f, wiederum zwischen 80 und 80, und nehmet die Distanz zwischen 46 und 46, vor das Theil d h.

3. Traget endlich das Stück b e, zwischen 80 und 80, so giebt die Distanz zwischen 46 und 46, ebenfalls das Theil d g, wie man verlanget.

Die XII. Aufgabe.

§. 27. Aus dem gegebenen Diametro eines Circkels die Peripherie zu finden.

1. Stellet den gegebenen Diametrum zwischen 50 und 50, so giebt die Distanz zwischen 157 und 157, die gesuchte Peripherie. Weil nach dem Calculo Lud. von Cölln jener sich zu dieser verhält 100 : 314 = 50 : 157.

Zusatz.

§. 28. Wann also die Peripherie gegeben, und zwischen 157 gestellet worden, so findet man den Diametrum zwischen 50 und 50.

Anmerckung.

§. 29. Die Goldschmiedte, Uhrmacher und andere Künstler, können sich dieser Auffgabe mit grossen Vortheil bedienen, bey Cylindrischen Gefässen, Abtheilung der Räder und anderer Arbeit.

Die XIII. Aufgabe.

§. 30. Wie man zu zwey gegebenen Linien a b =28 und c d=42, die dritte Proportional-Linie finden könne.

Tab. XI. Fig. 7. 1. Traget die Linie c d=42 transversim zwischen 28 und 28, (oder dessen quadruplum.)

2. Ergreiffet in dieser Oeffnung die Distanz zwischen 42 und 42, (oder dessen quadruplo,) so giebt sich die verlangte dritte Proportional-Linie, e f = 63; folgends a b : c d = c d : e f.

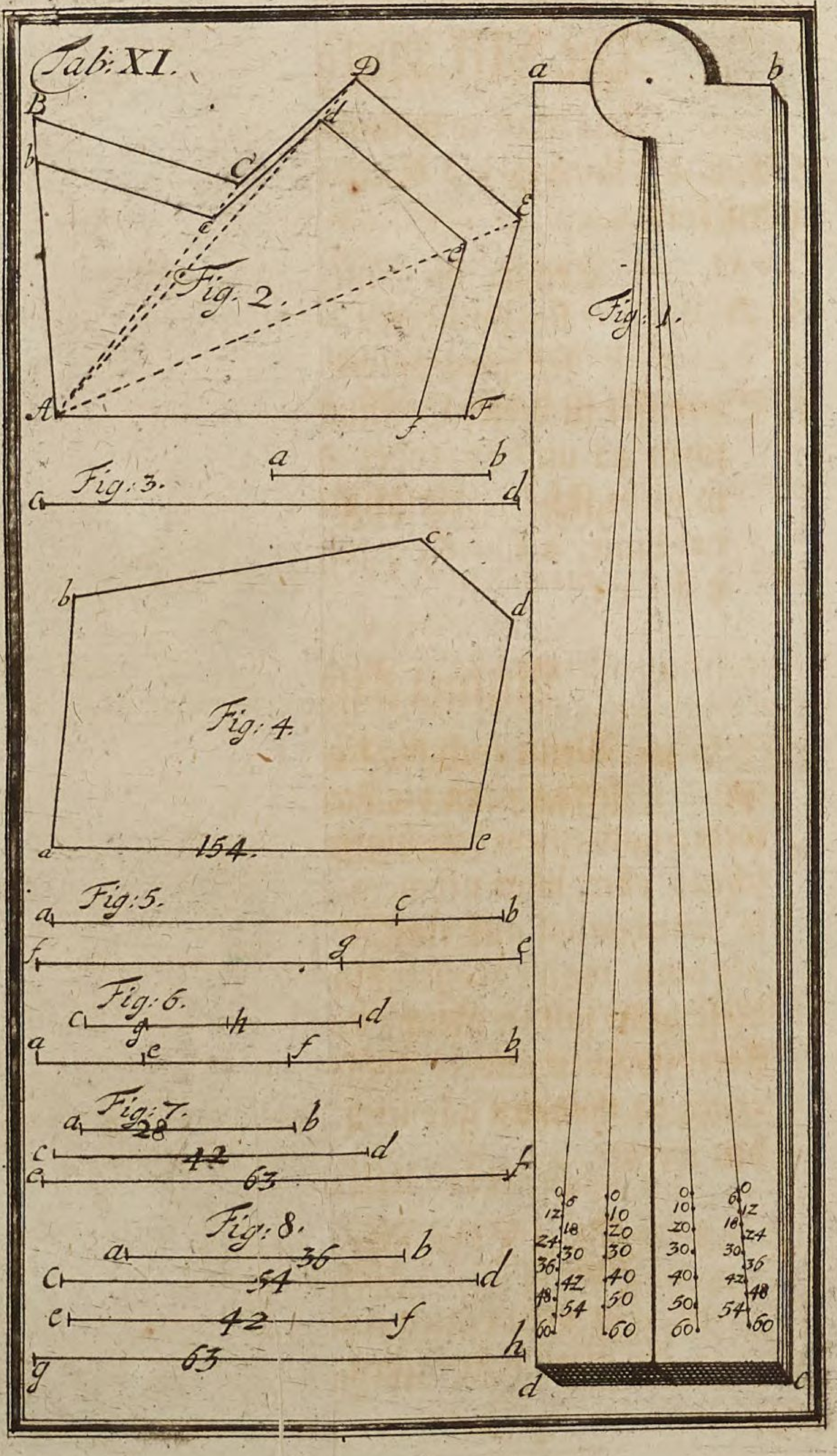
Anmerckung.

§. 31. Wenn euch die Linien nicht in Zahlen gegeben, so kan man die Proportion leichte, entweder nach einem beliebigen Maas-Stab erforschen; oder, man nehme v. g. die kleinere, trage sie transversim auf eine arbitrarische Zahl, sehe als denn, wo die grössere hintreffe. (§. 23.) Fällt diese nicht just in gleiche Puncta, so stellet die erstere, zwischen andere Zahlen, bis die letzte eintreffe, da ihr dann gar leichte die Proportion haben werdet.

Die XIV. Aufgabe.

§. 32. Zu drey Linien a b=36, c d =54 und e f=42 die vierdte zu finden.

1. Tra-


Tab: XI.
Fig: 1.
Fig. 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
154.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
28
42
63
Fig: 8.
36
54
42
63

1. Traget die Linie e f=42, transversim zwischen 36 und 36, (oder dessen multiplum.) *Tab. XI, Fig. 8.*
2. Fasset die Distanz zwischen 54 und 54, (oder dessen multiplo,) so habt ihr die verlangte Linie g h=63. Demnach a b : c d=e f : g h.

Oder:

1. Stellet c d=54, zwischen 36 und 36, (oder dessen multiplum.)
2. Nehmet hierauf die Distanz zwischen 42 und 42, (oder dessen multiplo,) giebt ebenfalls die Linie g h=63. weil ebenfalls c d : a b = g h : e f.

Der 1. Zusatz.

§. 33. Also könnet ihr zu vier Linien a b=36, c d=54, e f=42 und g h=63, die fünffte finden, wenn ihr g h=63, zwischen 54 und 54 stellet, so giebt die Distanz zwischen 42 und 42, die fünffte Proportional-Linie k l=49. Gleichfalls findet ihr die sechste, wann ihr k l=49, zwischen 42 und 42 stellet, und die Distanz zwischen 63 und 63 annehmet, so habt ihr m n = 73½. Derowegen: *Tab. XII. Fig. 1.*

36 : 54 : 42 : 63 : 49 : 73½;

Folgends:

a b : c d :=e f : g h : !

36 54 42 63;

 Dann:

Dann:

cd: ef = gh: kl

54 42 63 49;

Endlich:

ef: gh = kl: mn

42 63 49 73½ &c.

Der 2. Zusatz.

§. 34. Weil die Progressio Geometrica nichts anders, als eine Reihe Zahlen, die in ihrer Verhältniß gleichsam nach der Regel de Tri fortgehen, so darff man nur allezeit zu zwey Zahlen die dritte finden. Als: suchet zu 16 und 24 die dritte; giebt 36; dann zu 24 und 36 die dritte; giebt 54; Endlich zu 36, und 54 die dritte, giebt 81½ &c. da ihr eine richtige Geometrische Progression erhalten werdet, nemlich:

16, 24, 36, 54, 81½. &c.

Die 1. Anmerckung.

§. 35. Daferne aber die Linien über 200 sich erstrecken, so müssen selbige halbiret, oder durch eine andere Zahl dividiret werden, v. g. 120, 240 und 180=60, 120 und 90.

Die 2. Anmerckung.

Tab. XII. Fig. 2.

§. 36. Es enthält eine von denen gegebenen Zahlen die gantze Lineam Arithmeticam vielmahl in sich, und zwar so, daß sich die Zahlen zusammen, weder halbiren, noch durch 3 und 4 rc. dividiren lassen, als; ab=120, cd=480 und ef=70.

So

So stellet ef=70, zwischen 120 und 120. Weil ihr aber auf dem Instrument 480 nicht haben könnet, so ergreifft erst die Distanz zwischen 200 und 200; Diese traget doppelt auf eine blinde Linie, so bekommet ihr 400; Wann man diesem noch die Weite zwischen 80 und 80 zusetzet, so ist die verlangte Linie gh=280 gefunden. Ihr könnet in diesem Fall auch transversim die Linie ab=120, und cd=480, auf das Instrument tragen, und eine Proportion suchen, die sie gegen einander haben, (§. 23.) hernachmahls aber in allen so operiren, wie in der Auffgabe gelehret. Oder: Lasset ab=120, vor 12, und cd=480, vor 48 gelten, weil hier an beyden Enden eine Null befindlich. Oder: Dividiret ab=120, und cd=480, beyderseits mit 4; giebt 30 und 120; stellet ef=70, zwischen 30 und 30, so giebt die Distanz zwischen 120 und 120, gh=280.

Die 3. Anmerckung.

§. 37. Sind euch die Linien nicht in Zahlen gegeben, so erforschet die Proportion der ersten beyden durch Versuchen. (§. 23) Stellet alsdann die dritte Linie zwischen diejenigen Puncta, wo die erste hingetroffen, so wird die Distanz zwischen denen Puncten, da die andere hingetroffen, leichte die verlangte vierdte Proportional-Linie geben, wie schon zuvor erwehnet.

Die 4. Anmerckung.

§. 38. Was bishero gezeiget worden, ist die

so genannte Regula de Tri directa, welche iederman aus der Arithmetique bekannt seyn wird; Was also von Linien gesaget, könnte bey blosen Zahlen ebenfalls angewendet werden, wann nicht der Arithmetische Weg beynahe leichter und geschwinder von statten gienge.

Die XV. Auffgabe.

§. 39. Zu drey gegebenen Linien a b = 30, c d = 84, und e f = 45, die vierdte nach der verkehrten Regel de Tri zu suchen.

Tab. XII. Fig. 3. 1. Stellet a b zwischen 45, (oder dessen duplum.)

2. Nehmet die Distanz zwischen 84 und 84, (oder dessen duplo) welche die gesuchte Linie g h = 56 geben wird. Demnach ist die Proportion:

e f : c d = a b : g h.
45 84 30 56.

Anmerckung.

§. 40. Man kan auch im gemeinen Hauß-Wesen öffters diese Auffgabe anbringen; Wann z. E. Ein Schneider 43. Ellen Seiden-Zeug, zu einen Frauenzimmer-Kleid bekommen, welche $1\frac{1}{2}$ Elle oder $\frac{6}{4}$ breit gewesen: Fragt sich: Wie viel er bedarff, wenn der Zeug 2 Ellen oder $\frac{8}{4}$ breit ist? also: 6 : 43 = 8, oder 24 : 172 = 32. Da könnet ihr directe 24 annehmen, selbige transversim zwischen 32 und 32 tragen; Dann die

Distanz

Distanz zwischen 172 und 172 ergreiffen, welche directe 129 giebt; Derowegen:

24 : 172 = 32 : 129

Oder:

6 : 43 = 8 : 32 $\frac{1}{4}$.

Woraus zu sehen, daß der Schneider nicht mehr als 32$\frac{1}{4}$ Ellen von breiten Zeug von nöthen habe.

Die XVI. Aufgabe.

§. 41. Das Interesse und Superinteresse zum Capital zu schlagen, von 450 Rthlr. in 5 Jahren 6 Rthlr, pro Cent gerechnet.

1. Nehmet directe entweder auf der Linea Arithmetica, oder auf einem guten Maaß-Stab 450, stellet sie transversim zwischen 100 und 100.
2. Nehmet unverrückt die Weite zwischen 106 und 106, giebt das Interesse und Capital vor das erste Jahr.
3. Diese Distanz stellet wieder zwischen 100 und 100; ergreiffet abermahls die Weite zwischen 106 und 106; so habt ihr Capital und Interesse auf Interesse in zwey Jahren.
4. Wiederholet dieses fünff mahl, und behaltet die fünffte Weite zwischen 106 und 106.
5. Traget solche wiederum directe, entweder auf die Lineam Arithmeticam, oder euren vorigen Maaß-Stab; so werdet ihr 602 Rthlr. vor 5 Jahre mit dem Interesse und Superinteresse erhalten.

Die

Die XVII. Aufgabe.

§. 42. Durch die Lineam Arithmeticam die Geld-Sorten zu reduciren.

1. Muß euch vor allen Dingen bekannt seyn, wie viel die vorgegebene und verlangte Müntze nach einer kleinen Müntz-Sorte betragen. Z. E. Ihr wolt 42 Ducaten zu Meißnischen Gülden machen; So müsset ihr wissen, daß der Ducaten 66 gr. und der Meißnische fl. 21 gr. halte.
2. Nehmet auf der Linea Arithmetica directe 42 vor die Ducaten an, stellet es transversim zwischen 21 und 21.
3. Ergreiffet die Weite zwischen 66 und 66, und sehet, wie viel sie directe austräget, h. l. 132 fl. folgends wäre die Proportion nach der Regel de Tri also:

gr.	gr.	Duc.	fl.
21 :	66 =	42 :	132.

Oder:

Duc.	gr.	Duc.	gr.
1 :	66 =	42 :	2772.

Weil

gr.	fl.	gr.	fl.
21 :	1 =	2772 :	132.

Anmerckung.

§. 43. Diese beyden §§. bestehen in der blossen Regel de Tri; und hätten zwar wohl als Zu-

sätze

sätze bey der XIV. Auffgabe angebracht werden können; weil sie aber mehr Kauffmännisch, als Mathematisch scheinen, so habe lieber zwey besondere Auffgaben daraus machen wollen.

Die XVIII. Aufgabe.

§. 44. Auf eine vorgegebene Linie einen Perpendicul aufzurichten.

1. Nehmet eine beliebige Weite a b, auf der vorgegebenen Linie an, traget sie zwischen 60 und 60. *Tab. XII. Fig. 4.*
2. Ergreiffet die Distanz zwischen 80 und 80; machet damit aus b, den Bogen in c.
3. Nehmet auch die Weite zwischen 100 und 100, und durchschneidet damit aus a den gemachten Bogen in c, so giebt c b den verlangten Perpendicul.

Beweiß.

Das Quadrat der Seite a b = 60, ist 3600; das Quadrat der Seite b c = 80, ist 6400; das Quadrat der Seite a c = 100, ist 10000. Da nun die Summe der beyden Quadraten a b + b c = 3600 + 6400, gleich, dem Quadrate a c = 10000. So folget Euclid. Lib. I. Propos. 48. daß die Linie c b und b a einen rechten Winckel machen.

Zusatz.

§. 45. Wann dieses richtig, so könnet ihr

das

das Instrument also öffnen, daß die zwey Lin. Æqualium partium einen rechten Winckel machen; Wann ihr directe 100, (oder dessen duplum) annehmet, dann diese Grösse oblique zwischen 60 und 80, (oder deren duplum) stellet.

Die XIX. Auffgabe.

§. 46. Etliche gleichförmige Figuren, davon die Latera, a b, c d, e f und g h, gegeben, in eine zu bringen.

Tab. XII. Fig. 5.

1. Oeffnet das Instrument also, daß die Lineæ Æqualium partium einen rechten Winckel machē. §. 45.
2. Nehmet die Latera a b und c d mit zwey besondern Hand-Circkeln an, und traget a b auf die eine, und c d auf die andere Seite, directe aus dem Centro der Arithmetischen Linie, mercket, wo beyde hintreffen. (v. g. a b auf 22, und c d auf 31.)
3. Zwischen diesen Puncten (h. l. 22 und 31.) muß oblique die Distanz angenommen werden, welche gleichsam die Hypothenusa, oder das Latus zu einem Quadrat ist, so die ersten beyde in sich enthält.
4. Diese Hypothenusam träget man wiederum directe auf die eine Seite, und das Latus e f auf die andere; Nehmet ebenfalls oblique die Distanz zwischen denen Puncten, wo sie eingetroffen; welche das Latus zu einem Quadrat giebt, so die vorhergehenden drey a b † c d † e f, in sich fasset.

5.

5. Wenn ihr endlich mit dieser neuen Hypothenusa, und dem Latere g h, auf gleiche Weise verfahret, so wird i k, das gesuchte Latus des neuen Quadrats seyn, folgends i k = a b † c d † e f † g h.

Die XX. Auffgabe.

§. 47. Es sind in dem Triangel a b c, die drey Latera a c = 48, c b = 61 und a b = 65 gegeben, wie ihr solt die Grösse des Perpendiculs finden.

1. Nehmet auf der Linea Arithmetica directe so viel an, als das Latus a c Ruthen und Schuh hat, h. l. 48; Stellet diese Grösse oblique zwischen 61 und 65, so habt ihr das Triangulum a b c, gleichsam auf das Instrument gezeichnet. *Tab. XII. Fig. 6.*
2. Lasset es also unverrückt liegen, dabey auch den einen Fuß des Hand-Circkels in 65 stehen; den andern Fuß thut so lange zu, biß er auf der andern Seite die Lineam Arithmeticam nur berühre.
3. Messet diese Distanz directe, so werdet ihr den Perpendicul a d = 46 gefunden haben.

Die XXI. Auffgabe.

§. 48. Den Punct, d, zu finden, wo der Perpendicul a d auf die Basin c b falle.

1 Nachdem ihr den Perpendicul a d = 46, nach vorhergehenden § gefunden, so thut das Instrument *Tab. XII. Fig. 6.*

also

also auf, daß die Linea Arithmetica einen Angulum rectum machet. (§. 45.)

2. Nehmet directe a c = 48, stellet den einen Circkel-Fuß in 46 = a d, und marquiret, wo der andere hintrifft, (h. l. zwischen 14 und 15.) so habt ihr die Länge c d = $14\frac{1}{2}$.

Zusatz.

§. 49. Also könnet ihr directe das Latus a b = 65 annehmen, und auf eben diese Weise procediren, damit ihr das Stück d b = $46\frac{1}{2}$ überkommet.

Anmerckung.

§. 50. Aus diesen bey den §§is, fliessen sehr viele Problemata von recht winckelichten Triangeln, die ihr aber nunmehro ohne fernern Unterricht, gar leichte werdet solviren können.

Die XXII. Auffgabe.

§. 51. Die Arithmetischen Linien also zu öffnen, daß sie einen gefälligen Winckel machen.

1. Nehmet auf der Linea Chordarum directe die Distanz von dem Centro bis 60 an.

2. Traget selbige ebenfalls directe aus dem Centro, auf die Lineam Arithmeticam, und observiret den Punct wohl, in welchen diese Distanz auf der Arithmetischen Linie eintrifft, v. g. bey nahe auf 141.

3. Er-

3. Ergreiffet directe die Anzahl der Grade, auf der Chorden-Linie, und stellet sie transversim auf die Arithmetische Linie, zwischen 141, wie Cap. V. §. 27. mit Exempel erläutert werden soll.

Zusatz.

§. 52. Wollet ihr die Grösse des Winckels wissen, welchen die beyden Lineæ Arithmeticæ machen; so nehmet transversim die Distanz zwischen 141 und 141; stellet sie directe aus dem Centro auf die Lineam chordarum, so wird der Punct, in welchen die eine Circkel-Spitze trifft, die Anzahl der Grade des verlangten Winckels determiniren.

Die XXIII. Aufgabe.

§. 53. Aus der gegebenen Summe zweyer Zahlen = 196 nebst ihrer Differenz = 52, die Zahlen selbsten, und die mittlere Proportionalem zu finden.

1. Halbiret diese beyden Zahlen: $\frac{1}{2}196 = 98$, und $\frac{1}{2}\,52 = 26$.
2. Traget 26 directe von 98 gegen 200, so wird es in den Punct 124 treffen, welches die gesuchte grössere Zahl = 124, vom Centro an, gerechnet, giebet.
3. Traget ihr aber directe 26 von 98 gegen das Centrum, so wird es in 72sten Punct zu stehen kommen, der die kleinere Zahl = 72 vorstellet.

Nachdem diese beyden Zahlen bekandt, so könnt ihr mediam proportionalem folgender gestallt finden:

1. Oeffnet das Instrument nach einen rechten Winckel §. 45.
2. Traget auf die eine Seite 72 † 124 = 196.
3. Halbiret diese Länge 196, so bekommt ihr 98, vor die halbe Summe der beyden gegebenen Zahlen.
4. Nehmet die Distanz von 98 bis 72, giebt die Differenz zwischen der halben Summe und der kleinern Zahl 98—72=26.
5. Stellet den Hand-Circkel, mit der Weite 98 in den Punct 26, und sehet, wo der andere Fuß oblique hintrifft, h. l. zwischen 94 und 95. also ist die mittlere Proportional-Zahl, bey nahe $94\frac{1}{2}$.

Zusatz.

§. 54. Wann dieses mit Zahlen werckstellig zu machen, so sehet ihr leichte, daß es mit Linien ebenfals zu practiciren.

Anmerckung.

§. 55. Bey Abhandlung der Geometrischen Linie Cap. IV. §. 24. will ich zeigen, wie man mediam proportionalem auf eine leichtere façon finden könne.

Die XXIV. Aufgabe.

§. 56. Es wird zu der gegebenen Glocke, die den Thon F hat, eine andere verlanget, welche den Klang A überkommen soll.

1. Messet den Diametrum der Glocke F, mit einem ordinairen Maaß-Stabe.

2. Neh-

2. Nehmet die gefundene Grösse in Schuhen und Zollen auf einem verjüngten Maaß-Stab an, (wir wollen a b dafür gelten lassen.)
3. Traget a b auf die Arithmetische Linie zwischen 187. 5, und 187. 5, = F, und ergreiffet in dieser Oeffnung die Distanz zwischen 150. 0, und 150. 0, = A, diese wird den Diametrum c d zur Glocke vor den Thon A geben. *Tab. XII. Fig. 7.*
4. Wann ihr auf gleiche weise mit der Höhe und Dicke procediret, so könnt ihr die völlige Proportion der neuen Glocke haben.

Die 1. Anmerckung.

§. 57. Es kan die Arithmetische Linie gar füglich die Stelle der Music- und Harmonischen Linie vertreten, welche von einigen absonderlich tractiret worden, wobey man vor allen Dingen die Claves einer völligen Octav nach proportionirten Zahlen eines Maas-Stabes muß berechnet haben, wie nachfolgende Tabelle zeiget:

TABULA SCALÆ MUSICÆ.

E	——	2000	B	——	1417
F	——	1875	H	——	1333
F,	——	1770	C	——	1250
G	——	1667	C,	——	1178
G,	——	1583	D	——	1110
A	——	1500	D,	——	1057

Zusatz.

Tab. XII. Fig. 3. §. 58. Also könnet ihr nach dieser Tabelle zu einer Glocke e f, die den Thon A hat, eine kleinere g h, nach dem Thon D, und eine grössere, k l, nach dem Thon F, giessen lassen: Wann ihr den Diametrum e f, zwischen 150. 0, und 150. 0 = A stellet, so giebt die Distanz zwischen 111. 0, und 111. 0, den Diametrum g h, vor die Glocke D. Ingleichen die Distanz zwischen 187. 5, und 187. 5, den Diametrum k l, vor die Glocke F. Mit der Höhe und Dicke des Metalls verfahret auf gleiche Weise.

Die 2. Anmerckung.

§. 59. Weil ich an diesem Orte ziemlich weitläufftig seyn müßte, daferne ich die Ausrechnung dieser Tabelle, nebst einer andern, welche die Zusammenstimmung, oder den Wohlklang anzeiget, aus dem Fundament des Monochordii tractiren wolte; so will ich solches in einem besondern Capitel, von der Linea Musica, entweder noch in diesem ersten Theil, oder daferne solches die Zeit nicht zulassen wolte, in dem andern Theil tractirē.

Die XXV. Aufgabe.

§. 60. Diese Linie bey denen Grund-Rissen der irregulair-Fortification zu gebrauchen, wann die äusser Polygon nicht unter 80 und nicht über 100 Ruthen beträget.

Tab. XII. Fig. 9. 1. Stellet das Latus a b transversim zwischen 90 und 90, (oder dessen du-

Tab: XII.

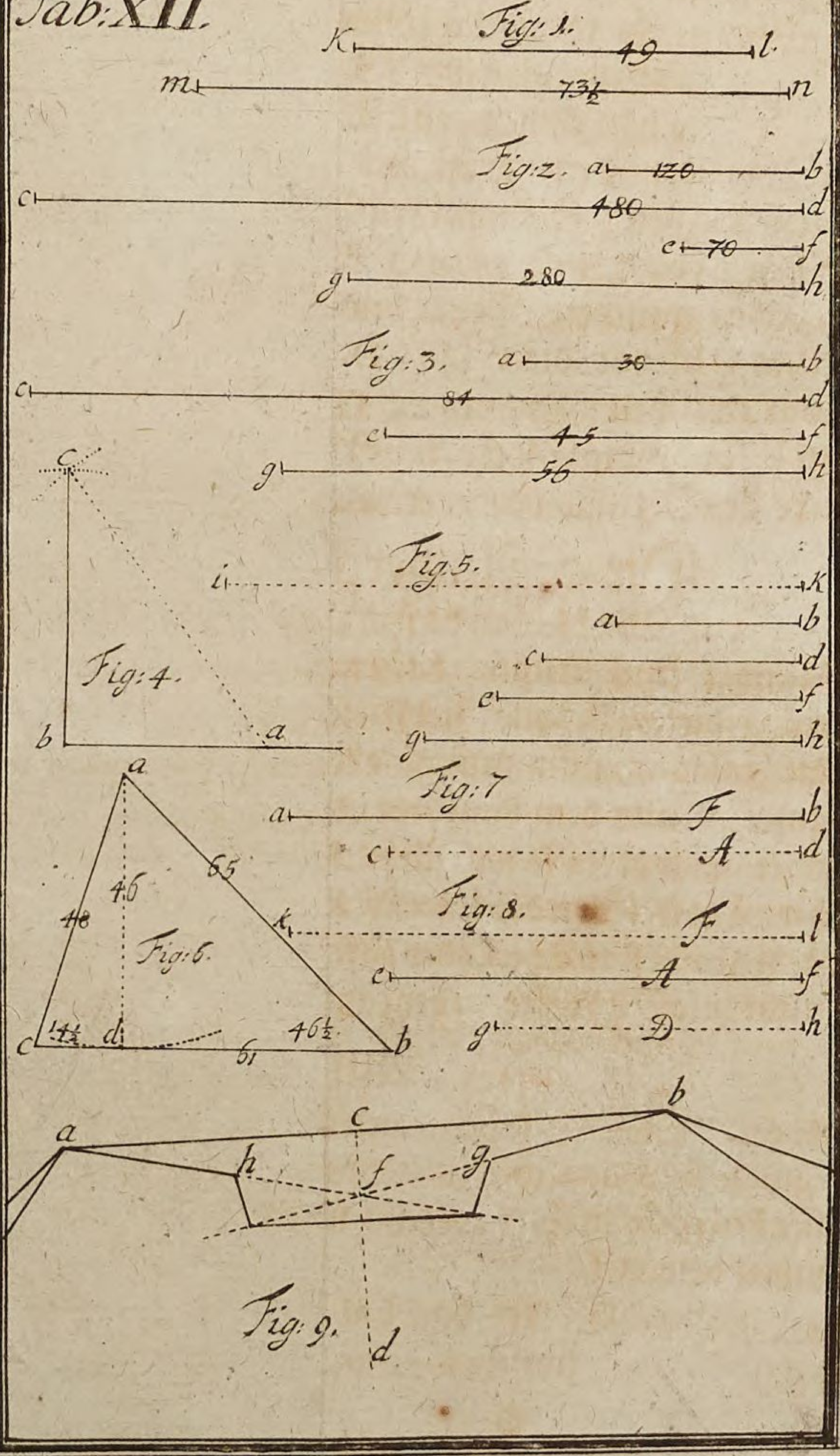


Fig: 1.
k 49 l.
m 73½ n
Fig: 2. a 120 b
c 480 d
e 70 f
g 280 h
Fig: 3. a 30 b
c 84 d
e 45 f
g 56 h
Fig: 4.
c b a
Fig: 5.
i k
a b
c d
e f
g h
Fig: 7
a F b
c A d
Fig: 8.
k F l
e A f
g D h
Fig: 6.
a 46 65 48 k
c 14½ d 46½ b 61
Fig: 9.
a c b h f g d

duplum,) und ergreiffet die Distanz zwischen 45 und 45, (oder dessen duplo.) Traget sie aus b in c, so ist a b halbiret.

2. Fället aus c den Perpendicul c d, und stellet die Weite, die ihr zwischen 15 und 15, (oder dessen duplo) gefunden, aus c in f. Ziehet die defens-Linien b f und a f.

3. Traget aus dem Polygons-Winckel b und a, die Distanz zwischen 26 und 26, (oder dessen duplum) vor die Länge der facen b g und a h.

4. Könnet ihr mit einem Winckel-Maaß aus g und h die flanquen und dann die Courtinen leichte determiniren.

Anmerckung.

§. 61. Ihr werdet in der Praxi finden, daß diese erst beschriebene Linea Arithmetica nicht nur in denen bißher erklärten, sondern noch unzehlich andern Fällen durch die gantze Mathesin zu gebrauchen.

CAP. IV.

Von der LINEA GEOMETRICA.

Erklärung.

§. 1.

Linea Geometrica wird diejenige genennet, auf welcher die Latera Homologa, derer Geometri-

schen Flächen in natürlicher Ordnung der Zahlen, zwey, drey, vier, fünffmahl 2c. bis auf 64 oder mehr abgetheilet sind, und eigentlich die Latera quadratorum in proportione dupla vorgestellet werden. Da sich aber alle gleichförmige Flächen gegen einander verhalten, wie ihre Quadrata laterum Euclid. Lib. VI. Propos. 20. oder die Circkel wie ihre Quadrata diametrorum Euclid. Lib. XII. Propos. 2. &c. Dannenhero dienet sie überhaupt vor alle gleichförmige Geometrische Flächen.

Anmerckung.

§. 2. Es nennen sie einige Lineam Planorum, oder Planimetricam; andere Lineam Quadratorum oder quadratam, ihre Natur und Eigenschafft dadurch zu exprimiren, indem sie nichts anders als multiplicirte Quadrata vorstellet.

Zusatz.

§. 3. Weil sich die Quadrata, so wohl nach einem Mechanischen, als Arithmetischen Weg multipliciren lassen, so kan die Eintheilung dieser Linie ebenfalls auf zweyerley Art verrichtet werden.

Die I. Auffgabe.

§. 4. Die Geometrische Linie mechanice abzutheilen.

1. Traget die Länge der Arithmetischen Linie, (weil die Geometrische gewöhnlicher massen

eben

eben so lang werden soll) aus A in B; Und theilet A B, in acht gleiche Theile: d, e, f, g, h, i, k. B *Tab. XIII. Fig. 1.*

2. Richtet an dem einen Ende B, einen Perpendicul B C = k B, auf; und traget die Diagonal-Linie C k, aus B in 2.

3. Ziehet von 2 in C, wiederum eine Diagonalem 2 C, und machet ebenfalls B 3 = 2 C, so wird die neue Diagonalis, C 3, aus B just auf den Punct i oder 4 treffen, und folgends das Latus Homologum, vor das vierfache Quadrat geben. Euclidis Lib. I. Propos. 47.

4. Wann ihr also bis zu Ende continuiret, so trifft der letzte Punct vor das 64ste Quadrat ein.

5. Alle diese Puncta von 1 biß 64, traget auf die Linie des Instruments, mit allem Fleiß, aus dem Centro desselben, und lasset die behörigen Zahlen von 10 zu 10 darzu stechen.

Anmerckung.

§. 5. Es ist besser, wenn man diese Eintheilung auf einem kupffernen, oder meßingenen Blätgen vornimmt, weil auf dem Pappier der Punct c, durch das viele Einsetzen des Circkels leichte etwas groß gemachet wird, und folgends der Eintheilung die Accuratesse abgehet, welche ohne dis wohl zu observiren, weil man sich überhaupt auf diese Manier nicht so wohl als auf die Calculation der Tabelle, nach dem Arithmetischen Weg zu verlassen.

Die II. Aufgabe.

§. 6. Eine Tabelle vor diese Linie zu berechnen.

1. Erwehlet eine Scalam, die Cap. III. §. 4. 5. beschrieben worden, und lasset ihre gantze Länge 10000, vor die Wurtzel des 64sten Plani gelten.

2. Machet aus dieser Wurtzel ein Quadrat = 100000000, welches ihr mit der Anzahl der verlangten Puncte = 64 dividiren müsset, so bekommt ihr eine Quadrat-Fläche = 1562500.

3. Aus dieser ziehet die Wurtzel, so bekommt ihr 12500, vor die Seite zum ersten Quadrat, die ihr aus dem Centro des Instruments, auf die dazu gezogene Linie, nach vorerwehnten Maaß-Stab tragen könnet.

4. Dupliret das vorhergehende Quadrat 1562500, und ziehet aus dessen duplo = 3125000, ebenfalls radicem, welche 1766 giebet, und die Seite vor das doppelte Quadrat vorstellet. Solches könnt ihr wie vorhin aus dem Centro auf die Geometrische Linie tragen, und mit einem Punct notiren.

5. Tripliret das erste Quadrat 1562500, so bekommt ihr 4687500, welches zur Wurtzel 2169 giebet, und die Seite vor die dritte Fläche anzeiget. Wann ihr also bis 64 continuiret, so werden sich die Theile vor alle Puncta auf dem Maaß-Stab geben, wie in folgender Tabelle zu sehen.

P.	Part. Sc.	Compl.	Diff.	P.	Part. Sc.	Compl.	Diff.
1	125. 0	875. 0	—	33	718.0	282. 0	110
2	176. 6	823. 4	516	34	728.8	271. 2	108
3	216. 9	783. 1	403	35	739.5	260. 5	107
4	250. 0	750. 0	331	36	750.0	250. 0	105
5	279. 5	720. 5	295	37	760.3	239. 7	103
6	306. 1	693. 9	266	38	770.5	229. 5	102
7	330. 7	669. 3	246	39	780.6	219. 4	101
8	353. 5	646. 5	228	40	790.5	209. 4	100
9	375. 0	625. 0	215	41	800.3	199. 7	97
10	395. 3	604. 7	203	42	810.0	190. 0	97
11	414. 6	585. 4	193	43	819.6	180. 4	96
12	433. 0	567. 0	184	44	829.1	170. 9	95
13	450. 6	549. 4	176	45	838.5	161. 5	94
14	467. 6	532. 4	170	46	847.8	152. 2	93
15	484. 1	515. 9	165	47	856.9	143. 1	91
16	500. 0	500. 0	159	48	866.0	134. 0	91
17	515. 2	484. 8	152	49	875.0	125. 0	90
18	530. 2	469. 8	150	50	883.9	116. 1	89
19	544. 8	455. 2	146	51	892.7	107. 3	88
20	559. 0	441. 0	142	52	901.4	98. 6	87
21	572. 8	427. 2	138	53	910.0	90. 0	86
22	586. 3	413. 7	135	54	918.5	81. 5	85
23	599. 5	400. 5	132	55	927.0	73. 0	85
24	612. 5	387. 5	130	56	935.4	64. 6	84
25	625. 1	374. 9	126	57	943.7	56. 3	83
26	637. 4	362. 6	123	58	951.9	48. 1	82
27	649. 5	350. 5	121	59	960.1	39. 9	82
28	661. 4	338. 6	119	60	968.2	31. 8	81
29	673. 1	326. 9	117	61	976.2	23. 8	80
30	684. 6	315. 4	115	62	984.2	15. 8	80
31	695. 9	304. 1	113	63	992.1	7. 9	79
32	707. 0	293. 0	111	64	1000.0	0. 0	79

Die 1. Anmerckung.

§. 7. Ich habe dieser Tabelle noch zwey Columnen bey gefüget, davon die eine allezeit das Complement, oder den Uberschuß, zu dem gantzen Maas-Stab = 10000 begreiffet, so, daß iederzeit die Zahlen beyder Columnen zusammen 10000 ausmachen. Als bey dem ersten Punct: 125. 0 + 875. 0 = 10000. bey dem andern Punct: 176. 6 + 8234 = 10000, u. s. w.

Tab. XIII. Fig. 1. Es ist aber zu dem Ende geschehen, daß man die Linie desto leichter, so wohl aus dem Centro B, als dem letzten Punct A, theilen könne.

Auch wird es um so viel desto commoder seyn, wenn ich aus dem Centro B, ohngefehr 16 Puncte gegen A, bis in G getragen, daß ich also vor den 17. Punct, dessen Complement = 484. 8, annehme, und aus A gegen B trage, u. s. w.

Weil die grosse Auffsperrung des Hand-Circkels verursachet, daß man die Puncte nicht so genau einstechen kan.

Die 2. Anmerckung.

§. 8. Die Columna, worüber differentia stehet, zeiget nichts anders, als die Differenz zweyer auf einander folgenden Zahlen an, v. g. 1766 — 1250 = 516 &c. daraus man so gleich den Errorem Calculi ersehen könnte, wenn die Differentiæ nicht in gehöriger Ordnung abnehmen, und fol-

folgends die Spatia, von einem Punct zum andern kleiner und kleiner würden.

Die 3. Anmerckung.

§. 9. Wann man diese Linie auf das Instrument reisset, so ist nicht nöthig, daß sie wie die Arithmetische Linie von letzten Punct bis zum Centro continuiret werde, dahero könnet ihr sie nur vom 64sten bis 1sten Punct ausziehen, das übrige Theil aber biß zu dem Centro frey lassen.

Die III. Auffgabe.

§. 10. Die auffgetragene Linie zu probiren.

1. Stellet die eine Spitze eures Hand-Circkels, in das Centrum des Instruments thut die andere so weit auf, daß sie in den ersten Punct treffe. Lasset diese in dem ersten Punct stehen, so muß die andere auf den ersten Umschlag, in den vierdten Punct, dann in neundten, ferner in sechzehenden, u. s. w. treffen, daß sie iedes mahl auf ein Quadrat der ordinairen Zahlen passe. Als:

Umschläge:	1	2	3	4	5	6	7	8
Puncta:	1	4	9	16	25	36	49	64.

2. Ergreiffet hierauf die Distanz aus dem Centro, bis zum zweyten Punct, alsdenn muß der Umschlag das vorhergehende Quadrat =4, doppelt geben, nehmlich 8; der folgende Umschlag das duplum von □ 9, &c.

Um-

Umschläge: 1 2 3 4 5
Puncta: 2 8 18 32 50.

3. Nehmet ihr die Distanz vom Centro bis zum dritten Punct, so müssen die Umschläge also kommen:
Umschläge: 1 2 3 4
Puncta: 3 12 27 48.

4. Die genommene Länge vom Centro bis zum vierdten Punct zeiget folgende Umschläge:
Umschläge: 1 2 3 4
Puncta: 4 16 36 64.

5. Also könnet ihr vor die übrigen Puncta nach Gefallen continuiren. Treffen nun alle Umschläge des Circkels iedesmahl just in die behörigen Puncta, so wird die Theilung der vorhabenden Linie nicht zu verbessern seyn.

Die 1. Anmerckung.

§. 11. Es könnten auch diese beyden vorherbeschriebenen Manieren, darinnen die Linie aufzutragen gelehret worden, eine der andern zur Probe dienen; doch weil man hierzu entweder einen neuen Maas-Stab, oder eine absonderliche Figur verfertigen müßte, so ist es besser, den ietzt gelehrten Weg zu gehen.

Die 2. Anmerckung.

§. 12. Es wird bey allen Linien, also auch hier die Sorgfalt, bey Erforschung des Central-Puncts Cap. III. §. 4. 3. hauptsächlich erfordert.

Die

Die IV. Auffgabe.

§. 13. Die Quadrat-Wurtzel auszuziehen.

1. Nehmet auf der Linea Arithmetica directe 80, (als die radicem von 6400) an, stellet diese auf Lineam Geometricam, transversim zwischen 64 und 64.

2. Schneidet von der vorgegebenen Zahl 5600, die zwey letzten Ziffern ab, bleiben 56, und ergreiffet in dieser Oeffnung des Instruments, die Distanz transversim zwischen 56 und 56, welche auf der Linea Arithmetica directe, bey nahe die verlangte Wurtzel $74\frac{4}{5}$ geben wird.

Die 1. Anmerckung.

§. 14. Ihr könnet auch auf der Linea Arithmetica statt 80, nur 70 nehmen, dagegen muß diese Oeffnung nicht zwischen 64, sondern zwischen 49 und 49 getragen werden, weil 4900, der Quadrat von 70 ist, alsdenn ist die Operation mit der vorigen einerley.

Die 2. Anmerckung.

§. 15. Die beyden letzten Ziffern, wenn es keine Nullen sind, sollen nicht negligiret werden, weil sie gleichsam der Bruch von 100 Theilgen seyn; Also geben $10\frac{1}{10}$, $20\frac{1}{5}$, $25\frac{1}{4}$, $50\frac{1}{2}$, $75\frac{2}{4}$, &c. Wir wollen dieses durch ein Exempel besser verstehen lernen, und die Wurtzel von 6149 suchen:

Wann

Wann ihr, wie vorhin auf der Linea Arithmetica directe 80 angenommen, solche auf die Lineam Geometricam zwischen 64 und 64 getragen; so müsset ihr ordentlicher Weise hernach die Distanz zwischen 61 und 61 nehmen, weil aber die beyden abgeschnittenen Zahlen $49 = \frac{49}{100}$, welches bey nahe $\frac{1}{2}$ ist, so giebt die Distanz zwischen $61\frac{1}{2}$ und $61\frac{1}{2}$, (oder oblique zwischen 61 und 62) auf der Arithmetischen Linie directe $78\frac{2}{5}$ vor die verlangte Wurtzel.

Der 1. Zusatz.

§. 16. Ihr habt demnach mit grösseren Zahlen, welche zwischen 6400 und 64000, enthalten, eben also zu procediren; als, mit 8600: Stellet wie vorhin, 80 Arithmetische Theile zwischen 64 und 64, auf die Geometrische Linie; schneidet von 8600, die zwey letzten Ziffern ab, bleiben 86. Weil aber die Geometrische Linie sich nicht bis 86 erstrecket, so müst ihr die Distanz zwischen dessen $\frac{1}{2}$, (oder $\frac{1}{3}$, oder $\frac{1}{4}$, &c.) nehmen, h. l. 43 und 43. Diese stellet transversim zwischen eine beliebige Zahl, (h. l. 60 und 60.) und ergreiffet die Distanz zwischen dieser Helffte, (h. l. 30 und 30.) giebt die radicem auf der Linea Arithmetica halb, welche ihr directe doppelt auf die Lineam Arithmeticam tragen müsset, so bekommt ihr: h. l. $92\frac{7}{10}$, zur radice von 8600.

Der 2. Zusatz.

§. 17. Nach eben dieser Operation könnet ihr verfahren, wann das Quadrat noch grösser ist, z. E. Eure vorgegebene Zahl wäre 52000, so müßt ihr, nachdeme die letzten zwey Ziffern abgeschnitten, und 80 zwischen 64 und 64, auf die Geometrische Linie getragen worden, den Rest h. l. 520, also dividiren, damit ihr zum Quoto eine Zahl erhaltet, welche 64 nicht überschreitet, h. l. $\frac{520}{10} = 52$. (diese 52 sind der zehende Theil von 520). Nehmet hernach die Distanz zwischen 52 und 52, stellet sie zwischen 60 und 60, so ist dessen $\frac{1}{10} = 6$. (oder zwischen 50 und 50, so ist deren $\frac{1}{10} = 5$.) Wann ihr endlich die Distanz zwischen 6 und 6, zehenmahl auf der Arithmetischen Linie annehmet, oder diese mit 10 multipliciret, so wird sich die Wurtzel 228 finden.

Oder:

Fasset auf der Linea Arithmetica directe 100, stellet sie in Geometricam transversim zwischen 10 und 10; schneidet von 52000, die drey letzten Ziffern ab, bleiben 52; Nehmet auf dem Instrument die Distanz zwischen 52 und 52, so wird diese die verlangte Radix seyn, und nach der Arithmetischen Linie ebenfalls 228 ausmachen.

Die 3. Anmerckung.

§. 18. Ich habe dieses Problema mit behörigen Exempeln nicht zu dem Ende hieher gesetzet,

als

als ob ich in denen Gedancken stündte, daß hierinnen ein sonderlicher Vortheil enthalten. Dann ich bin selbsten der Meinung, daß es nach dem gemeinen Arithmetischen Weg, viel leichter, geschwinder, und accurater verrichtet werden kan. Doch damit einiger Couriosité gestillet werde, so kan man wohl diesen wenigen §§ einen kleinen Platz vergönnen, obgleich hieraus der geringste Nutzen unserer vorhabenden Geometrischen Linie erhellet.

Die V. Auffgabe.

§. 19. Auf der Linie ab, in b einen Perpendicul aufzurichten.

Tab. XIII. Fig. 2.

1. Setzet die eine Circkel-Spitze in b, thut die andere nach Gefallen auf, bis c; Mit eben dieser Weite bc, beschreibet aus b, den Bogen d e.
2. Traget diese Distanz bc, = bd, auf der Linea Geometrica transversim zwischen beliebige gleiche Zahlen, (h. l. 16 und 16.)
3. Nehmet in dieser Oeffnung transversim das duplum von 16, (h. l. 32 und 32) und machet damit aus c, die intersection in f.
4. Ziehet den Perpendicul fb.

Zusatz.

§. 20. Demnach könnet ihr vermöge dieses §i, gar leichte aus einer gegebenen Linie cb, das gantze Quadrat cbfg, verfertigen.

Die

Die VI. Auffgabe.

§. 21. Es sind die zwey Latera a c=100, und c b=140, in recht wincklichten Triangel a b c, gegeben, ihr solt die Hypothenusam finden.

1. Nehmet entweder auf einem richtigen Maaß-Stab, oder auf der Linea Arithmetica, directe mit einem Hand-Circkel vor c b=140; ingleichen mit einem andern Hand-Circkel, vor die Seite a c=100, an. *Tab. XIII. Fig. 3.*
2. Traget c b=140, auf die Lineam Geometricam transversim zwischen beliebige gleiche Zahlen, v. g. zwischen 40 und 40, und sehet, zwischen welche Puncta das Latus a c =100, eintreffe, weil dieses aber zwischen 20 und 20 zu groß, und zwischen 21 und 21 zu klein, so müßt ihr c b, zwischen andere gleiche Puncta stellen, v. g. zwischen 39 und 39, so wird a c just in 20 und 20 treffen.
3. Addiret diese beyden Zahlen 39 † 20=59, und nehmet die Distanz zwischen 59 und 59, welche auf euren vorhergehenden Maaß-Stab, oder auf der Linea Arithmetica, die Hypothenusam a b=172 geben wird.

Beweiß.

Der Beweiß gründet sich auf die Propos. 46. Lib. I. Euclidis.

Zusatz.

§. 22. Also müsset ihr, wann die Hypothenusa nebst einem Latere gegeben, erst ihre Proportion suchen, dann das Latus von der Hypothenusa nach der Geometrischen Linie abziehen, damit das unbekannte übrig bleibe.

Anmerckung.

§. 23. Es läßt sich dieses Problema ebenfalls durch die Arithmetische Linie solviren, wie oben Cap. III. §. 48. gezeiget worden.

Die VII. Auffgabe.

Tab. XIII. Fig. 4. §. 24. Ihr solt zwischen a b = 6 und e f = 54 die mittlere Proportional-Linie suchen.

1. Stellet a b = 6, auf die Geometrische Linie transversim zwischen 6 und 6.
2. Nehmet transversim die Distanz zwischen 54 und 54, welche die verlangte Mediam Proportionalem c d = 18 giebet.

Der I. Zusatz.

Tab. XIII. Fig. 5. §. 25. Also könnet ihr leichte das Rectangulum a b c, in ein Quadrat verwandeln, ob wohl die Seiten weder nach Ruthen und Schuhen bekannt, noch der dazu gehörige Maaß-Stab beyhanden ist, wann ihr erstlich die Proportion zwischen der Seite a b und b c suchet, dann Mediam Proportionalem zwischen die-

diesen beyden Lateribus findet, welche die Seite e f zu euren verlangten Quadrat giebet.

Anmerckung.

§. 26. Man kan auch die mittlere Proportional-Linie, durch die Arithmetische Linie finden, wie Cap. III. §. 53. zu sehen.

Der 2. Zusatz.

§. 27. Wenn man demnach ein Quadrat in ein Parallelogrammum verwandeln will, so muß man die gegebene Länge a b = 36 vor das Parallelogrammum wissen, und auf der Arithmetischen Linie, oder einen Maaß-Stab, annehmen, dann auf die Geometrische Linie zwischen 36 und 36 stellen; Hierauf probiret das Latus Quadrati e f = 24, sehet, zwischen welche Zahlen es treffe. v. g. zwischen 16 und 16; nehmet auf euren Maaß-Stab 16 vor das Latus b c an, so ist das Quadrat in ein Rectangulum verwandelt. *Tab. XIII. Fig. 5.*

Die VIII. Auffgabe.

§. 28. Vermittelst der Geometrischen Linie, Trouppen en Ordre de Bataille zu stellen.

Der erste Fall.

Es sollen 9216 Mann in ein ordentliches Viereck rangiret werden: So kan solches nach Anleitung

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

tung §. 13. geschehen, da dann 96 Glieder, und in jeden Glied 96 Mann heraus kommen. Beliesse sich aber die Anzahl der Soldaten auf 9226 Mann, so können die übrigen 10 Mann weggelassen werden.

Der andere Fall.

Man wolte diese 9216 Mann in eine längliche Schlacht-Ordnung stellen, so daß in einem Gliede 144 Mann zu stehen kommen, so ist die Frage: Wie viel man Glieder bekomme?

1. Nehmet auf der Linea Arithmetica directe 144 oder dessen Helffte, mit einem Hand-Circkel an.
2. Stellet diese Weite auf die Lineam Geometricam transversim zwischen 36 und 36 = $\frac{1}{4}$ 144; (weil die Geometrische Linie sich nicht bis auf 144, oder dessen Helffte erstrecket.)
3. Ergreiffet mit einem andern Circkel auf der Arithmetischen Linie ebenfalls directe die Länge von der Seite des Quadrats 96, oder dessen Helffte, und sehet, zwischen welche gleiche Zahlen es auf der Geometrischen Linie transversim eintreffe, h. l. zwischen 16 und 16.
4. Wann nun 16 mit 4 multipliciret worden, so bekommt man 64 vor die Anzahl seiner Glieder. Also bestehet die Armée von 9216 Mann, in 64 Gliedern, und ein jedes Glied in 144 Mann.

Der

Der dritte Fall.

Es sollen 576 Mann, in drey Esquadrons hintereinander, und jedes Esquadron in drey Glieder rangiret werden:

1. Ziehet aus 576 die Quadrat-Wurtzel, (§. 13.) diese giebt zu einer gevierdten Schlacht-Ordnung 24 Glieder, und in jeden Gliede 24 Mann, a b c d.
2. Weil aber die drey Esquadrons, jede aus drey Glieder bestehen soll, welches zusammen 9 Glieder f g ausmachet; so muß auf der Linea Arithmetica directe 9, (oder dessen duplum, triplum &c.) genommen werden. *Tab. XIII. Fig. 6. Fig. 7.*
3. Dieses stellet auf die Lineam Geometricam transversim zwischen 9 und 9.
4. Ergreiffet wiederum auf der Linea Arithmetica directe 24, (oder dessen duplum, triplum &c.) so wird man finden, daß es auf der Linea Geometrica zwischen 64 und 64 treffe.
5. Hieraus erhellet, daß iedes Glied e f, bey denen vorhabenden Esquadrons aus 64 Mann bestehen soll.

Der vierdte Fall.

Bataillon Quarre um die Bagage, oder Munition herum zu formiren:

1. Muß der commandirende Officier vor allen Dingen urtheilen, was die Bagage vor einen Platz, a b c d, in gevierdten erfordere, oder wie viel *Tab. XIV. Fig. 1.*

Soldaten auf eben diesen Platz a b c d, stehen könnten, v. g. vor iede Seite 24, welches zusammen 576 beträget.

2. Muß er die Anzahl seiner Leute h. l. 450, wissen, und aus diesen die Quadrat-Wurtzel ziehen, (§. 13.) welche 21 giebet.

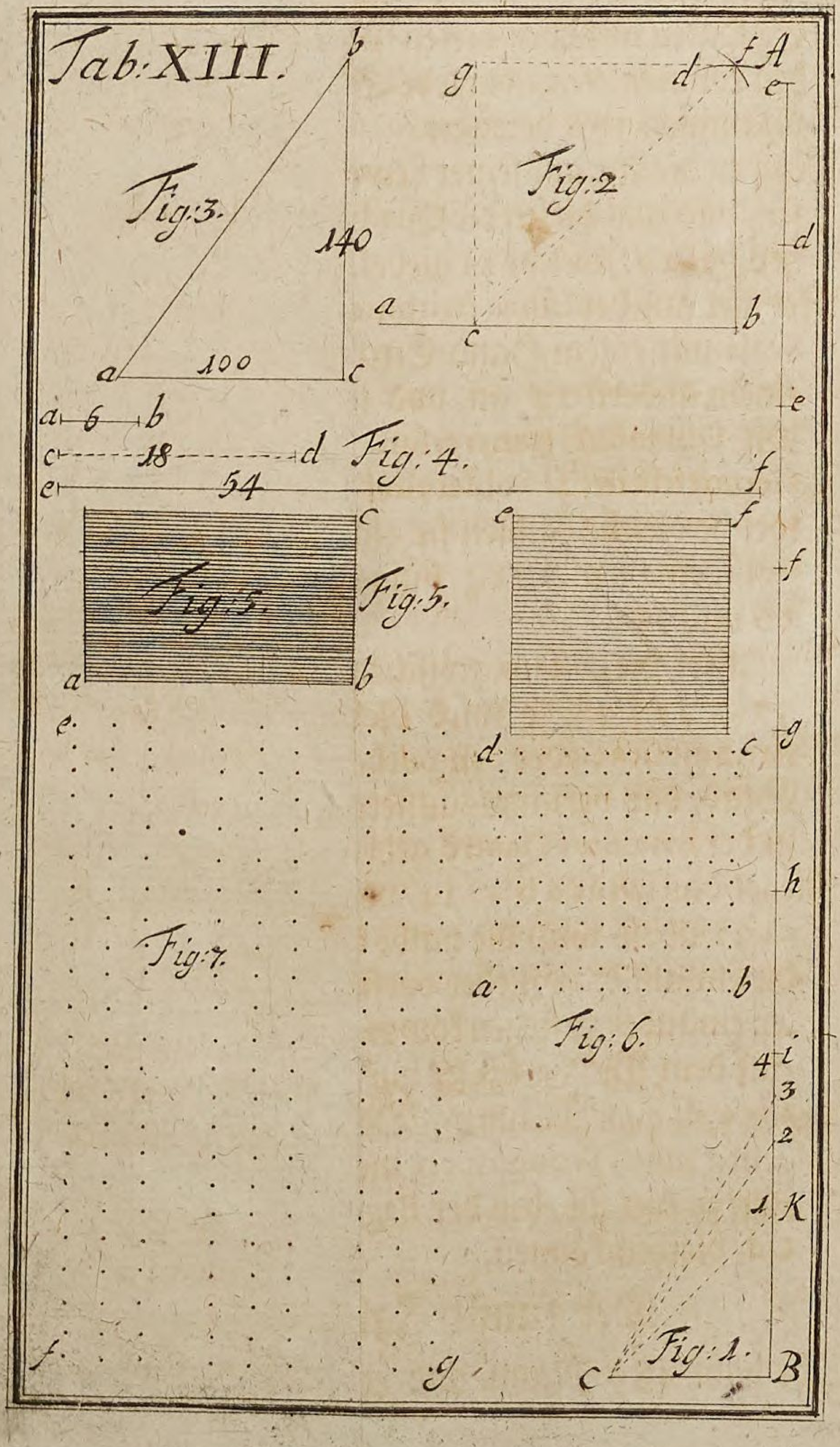
3. Nehmet auf der Linea Arithmetica, oder einer Scala mit einem Hand-Circkel, 21, und mit einem andern 24 an, und traget diese beyden Distanzen transversim auf die Lineam Geometricam; observiret wohl, zwischen welche gleiche Zahlen sie eintreffen, als 24, zwischen 21 und 21; hingegen 21 zwischen 16 und 16.

4. Ergreiffet die Distanz zwischen 37 und 37 weil 37 = 21 † 16, so wird diese auf der Linea Arithmetica, oder den vorhabenden Maaß-Stab, das verlangte äussere Latus e f = 32, zu der Bataillon Quarre geben.

5. Ziehet das Latus a b = 24, von dem Latere e f = 32 ab, so wird die halbe Differenz b i = 4, die Anzahl der Glieder vorstellen, welche hinter einander zu stehen kommen. Also stehen auf dem Platz e f h g, bis an das Quadrat a b c d, 448 Mann. Derohalben sind in dem gantzen Troupp 450, nicht mehr als zwey Kerl zu viel, die bey der Bagage zwischen a b c d, bleiben können.

Der fünffte Fall.

Ihr habt 485 Mann, und verlanget doch zur Baga-


Tab. XIII.
Fig. 3.
140
100
Fig. 2
Fig. 4.
6
18
54
Fig. 5.
Fig. 5.
Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 1.

Bagage nicht mehr Platz als vorhero erfodert worden.

1. Ziehet aus 485 die Quadrat-Wurtzel (§. 13,) welche 22 giebet.

2. Addiret wie vorhin das Quadrat a b c d = 576 dessen ℞ 24, das neue Quadrat 485, und dessen ℞ 22, so bekommt ihr ein neues Quadrat = 1061 dessen ℞ $32\frac{1}{2}$. Da aber der Bruch Confusion verursachet, oder bey dessen Negligirung 32 Mann zu viel seyn würden; derowegen

3. Verwandelt dieses Quadrat in ein Rectangulum o p q r §. 26, daß auf die Linie o p, 44, und p q, 24 Mann zu stehen kommen, so wird auch der inwendige Platz vor die Bagage ein Rectangulum l k m n = □ a b c d, darstellen. *Tab. XIV. Fig. 2.*

Anmerckung.

§. 29. Es ist zwar nicht zu läugnen, daß bey einer gantzen Armée dergleichen Exempel nicht wohl zu practiciren, weil so wohl Berge, Thäler, Flüsse, Teiche, Maräste, Buschwercke, hole Wege, nahe gelegene Städte, Schlösser, u. d. g. als auch die untermengte Cavallerie und Infanterie, nebst dem Raum, so zwischen denen Esquadrons und Bataillons bleiben muß, grosse Verwirrung geben würden. Dahingegen wenn ein Detachement eintzeler Regimenter, oder Compagnien

in Bataille zu stellen, könnte man sich dieser vorhergehenden Fälle gar commode bedienen. Es werden auch die drey ersten Gelegenheit geben, nicht nur das Corps de Bataille, sondern auch die Flügel in ihrer gehörigen Proportion zu rangiren.

Die IX. Auffgabe.

§. 30. Gleichförmige Flächen I, II, und III, zu addiren.

Tab. XIV. Fig. 3.

1. Fasset mit einem Hand-Circkel die Seite e f, stellet sie auf die Geometrische Linie, zwischen beliebige gleiche Zahlen, als hier: zwischen 24 und 24.
2. Lasset das Instrument in dieser Weite unverrückt liegen; Nehmet das Latus c d, und observiret, zwischen welche gleiche Zahlen dieses eintreffe v. e. zwischen 20 und 20, und a b, zwischen 15 und 15.
3. Diese drey Terminos addiret, geben 24 † 20 † 15 = 59; und ergreiffet die Distanz transversim zwischen 59 und 59, welche das Latus g h, des neuen gleichseitigen Triangels geben wird. Folgends △m g k h = △is I † II † III.

Die I. Anmerckung.

§. 31. Solten die Latera der übrigen Figuren nicht in gleiche Puncta treffen, wann ihr das

das erste zwischen beliebige gleiche Zahlen getragen, so muß das erste e f, zwischen eine andere Zahl gestellet werden, bis die übrigen richtig eintreffen. Da aber diese Aenderung offte gar beschwerlich, bis drey oder mehr Latera gleichsam unter einen Huth gebracht werden; so könnet ihr allezeit, erst zwey Figuren, I und II, in eine; Dann diese und III, in die IVte, g k h, verwandeln.

Die 2. Anmerckung.

§. 32. Was hier von Triangeln gelehret, kan man bey allen gleichförmigen Figuren appliciren, sie mögen Nahmen haben wie sie wollen.

Die X. Auffgabe.

§. 33. Die Proportion gleichförmiger Figuren zu finden.

1. Traget das Latus l m, derjenigen Fläche, deren Innhalt (B = 16,) bekannt ist, auf die Lineam Geometricam transversim zwischen 16 und 16. *Tab. XIV. Fig. 4.*
2. Probiret, wo das Latus n p, hintreffe; fällt dieses etwan zwischen 20 und 20, so verhält sich das Quadrat A, zu dem Quadrat B, wie 20 : 16 = 5 : 4.

Oder:

Ist weder A noch B dem Inhalt nach bekannt, so stellet n p zwischen beliebige Zahlen, 30 und 30, so wird l m zwischen 24 und 24 treffen.

sen. Derowegen A : B = 30 : 24 = 20 : 16 = 5 : 4. wie vorhin.

Die 1. Anmerckung.

§. 34. Diese beyden §§. lassen sich ebenfalls auf alle gleichförmige Figuren appliciren, und sind in Geometricis, Mechanicis, Aërometricis, Hydrostaticis, Hydraulicis, &c. von sehr grossen Nutzen, weil man öffters dadurch vieles Rechnen ersparen kan. Als bey der Proportion der Wasser-Röhren, u. d. g.

Der 1. Zusatz.

§. 35. Hieraus könnt ihr sehen, wie der Process anzustellen:

Wenn ein Bürger einen Brunnen in seine Behausung durch Röhren leiten lassen, welcher 120 Rthlr. kostet, und mit seinem Nachbar einig worden, ihme vor 24 Rthlr. Wasser zu kommen zu lassen. Wann nun der Diameter der grösten Röhre a b, welche vor 120. Rthlr. Wasser giebet, zwischen 60 und 60, ($\frac{1}{2}$120) gestellet wird, so giebt die Distanz zwischen 48 und 48 = $\frac{1}{2}$ (120 — 24,) = 96 den Diametrum a d, vor 96 Rthlr. Hingegen die Weite zwischen 12 und 12 = $\frac{1}{2}$24, den Diametrum a c, vor 24 Rthlr. wie es der Nachbar verlanget.

Tab. XV. Fig. 1.

Der

Der 2. Zusatz.

§. 36. Ein Schuster kaufft ein viereckigt Stück Leder, welches 2 Schuh 4 Zoll lang und breit ist, vor 8 gr. Nun fragt sichs: Wie viel ein anderes Stücke werth sey, welches von eben der Güte, aber drey Schuh 1 Zoll, lang und breit ist?

Man nehme auf der Linea Arithmetica directe 24 an; trage diese Länge auf die Lineam Geometricam transversim zwischen 32 und 32; (weil 8 gr. 32 Dreyer machen;) Lasset das Instrument unverrückt liegen. Wann ihr auf der Linea Arithmetica 31, (als die Seiten des grössten Stücks Leders) annehmet, und probiret, zwischen welche gleiche Zahlen es eintreffe, d. i. zwischen 53 und 53, so wird dessen Preiß gefunden seyn, nemlich 53 Dreyer, oder 13 gr. 3 pf.

Der 3. Zusatz.

§. 37. Wann ein Tischler ein Bret Nuß-Baumen-Holtz, welches 8′0″ lang, und 5 Zoll breit ist, vor 32 gr. bezahlet, und wolte wissen, wie hoch ein anderes Stück, von gleicher Güte und Dicke, anzunehmen, welches 9′6″ lang, und 6 Zoll breit befunden worden:

So müssen alsdenn diese beyden Flächen ins besondere in Quadrate verwandelt werden, wann ihr nach Anleitung §. 13. Medias Proportionales suchet, und vor die Seite des ersten Stücks 20, vor das andere 24 bekommet.

Wann

Wann ihr sodann auf der Linea Arithmetica directe 20 annehmet, und auf Geometricam transversim zwischen 32 und 32 traget, so trifft 24, directe genommen, zwischen 46 und 46 ein. Folgends beträgt das grössere Bret 46 gr. am Werthe.

Die 2. Anmerckung.

§. 38. Ich habe zwar diese §§ hieher gesetzet, und auf die Handthierung der Handwercks-Leuthe gerichtet, um zu zeigen, daß dieses Instrument nicht geringen Nutzen auch in ihren Operationibus leisten kan. Inzwischen bin ich keines weges in Abrede, daß sehr wenige unter ihnen sich finden solten, die entweder das Geld auf dieses Instrument wenden, oder in Erlernung dessen Gebrauch, sich Zeit und Mühe geben werden.

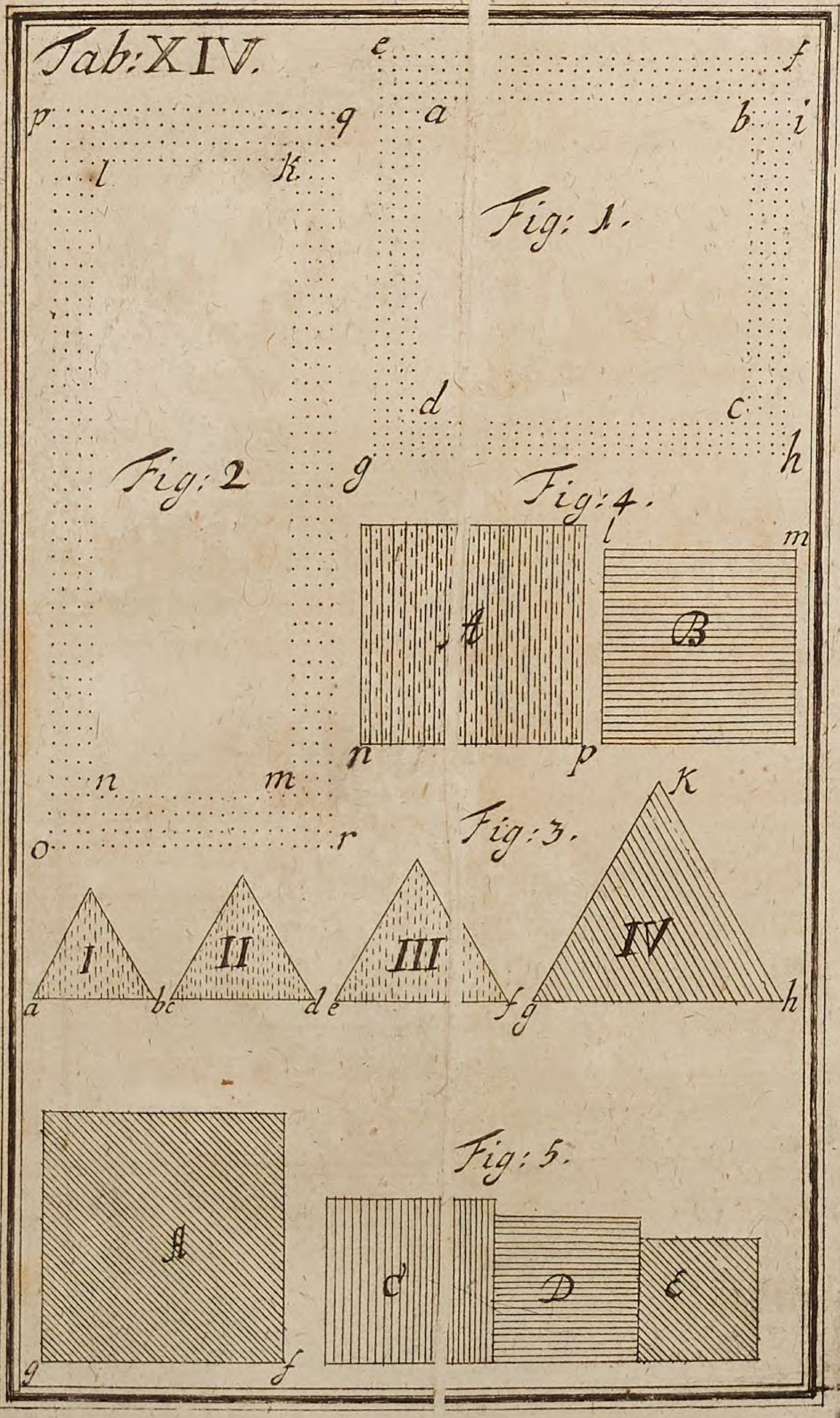
Die XI. Auffgabe.

§. 39. Ihr solt eine grosse Figur A, in kleinere zerfällen.

Tab. XIV. Fig. 5. 1. Wenn der Innhalt der grössern A = 58 Ruthen gegeben; hieraus aber drey andere, von 24, 20 und 14 Ruthen, verfertiget werden sollen; so stellet g f zwischen 58 und 58.

2. Nehmet in dieser Oeffnung des Instruments die Distanzen zwischen 24, 20 und 14, welche die drey Latera zu denen verlangten Figuren, C † D † E = A, geben.

Die


Tab: XIV.
Fig: 1.
Fig: 2
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
e f a b i d c g h
p q l K n m o r
A B n p l m
I II III IV
a b c d e f g h K
A C D E g f

Die XII. Auffgabe.

§. 40. Allerhand Plana zu vergrössern und zu verkleinern.

1. Ihr solt eine gegebene Figur viermahl grösser machen: so darff nur ihre Seite zwischen eine beliebige Zahl (als 10) transversim gestellet, und darauf die Weite zwischen dessen Quadruplo h. l. 40, genommen werden, so giebt sich das Latus zu der verlangten Figur.

Der 1. Zusatz.

§. 41. Dagegen müsset ihr in einem ungleichseitigen Triangel, wann er vergrössert werden soll, zwey Latera verlängern, und mit ieden ins besondere procediren, wie anietzo gelehret worden. *Tab. XV. Fig. 2.*

Also wird a b c dupliret, wann man a c, zwischen 20 und 20 stellet, und die Distanz zwischen 40 und 40 vor a d annimmt. Ingleichen a b zwischen 20 und 20 träget, damit die Weite zwischen 40 und 40, die Seite a e, zu dem neuen Triangel a e d gebe, welcher a b c, doppelt in sich begreiffet.

Der 2. Zusatz.

§. 42. So muß die Application bey Verkleinerung der Flächen, vor alle Latera Homologa der Quadrate, Polygons und Circul 2c. umgekehrt angebracht werden.

Die

Die XIII. Auffgabe.

§. 43. Irregulaire Flächen zu vergrössern und zu verkleinern.

Tab. XV. Fig. 3. 1. Ihr verlanget a b c d e, halb so groß, so ziehet aus einem beliebigen Puncte die Diagonalem e b und e c.

2. Traget das Latus e a, transversim auf die Geometrische Linie zwischen beliebige Zahlen, die sich halbiren lassen, als 60 und 60.

3. Ergreiffet in dieser Oeffnung deren Helffte 30 und 30, giebt e f.

4. Eben also machet es mit beyden Diagonalen e b, und e c, nebst dem Latere e d, so ist die verlangte Figur e f g h i, leichte beschrieben.

Zusatz.

§. 44. Wollet ihr die Flächen vergrössern, so kan diese Aufgabe nur verkehrt angebracht werden.

Die XIV. Auffgabe.

§. 45. Eine Fläche a b c, in gleiche Stücke zu theilen.

Tab. XV. Fig. 4. 1. Nehmet das Latus a c, traget es zwischen gleiche Zahlen, die sich durch die verlangten Theile h. l. 4 dividiren lassen, als: 40 und 40, so giebt 30, a d; 20, a e, und 10, a f.

2. Eben also procediret mit der Seite a b, so zeigen

gen i h g, die verlangten Theilungs-Puncta, welche mit denen vorigen, durch die Linien g f, h e und i d, zu connectiren.

Der 1. Zusatz.

§. 46. Ihr könnet selbsten schliessen, daß eben dieses bey dem Quadrate, k l m n, u. d. g. Figuren anzubringen. *Tab. XV. Fig. 5.*

Anmerckung.

§. 47. Wie diese Auffgabe durch die Arithmetische Linie zu solviren, ist oben Cap. III. §. XV. gelehret worden. Es lassen sich aber öffters beyde Manieren zugleich anbringen, wodurch die Figuren insgemein desto förmlicher heraus kommen, wie der Triangel o p q und das Quadrat r s t u, zeigen, welche ebenfalls in vier gleiche Stücke, gleich denen vorhergehenden eingetheilet worden. *Tab. XV. Fig. 6.*

Der 2. Zusatz.

§. 48. Was also von gleichen Theilen gelehret, muß mit ungleichen, doch proportionirten Theilen ebenfalls angehen. Als Z. E.

Es kauffen ihrer drey einen Garten a b c, vor 120 Rthlr. Hieran bezahlet der erste 50, der ander 40, der dritte 30 Rthlr. Also muß nothwendig der Erste $\frac{5}{12}$, *Tab. XV. Fig. 7.*

der

der Andere, $\frac{4}{12}$, und der Dritte $\frac{3}{12}$, davon überkommen.

Wollet ihr die Eintheilung machen, so traget a b zwischen 12 und 12; Nehmet die Distanz zwischen 3 und 3, welche ihr aus a in e, stellen müsset; Nehmet wiederum die Weite zwischen 7 und 7, (die Summe 3 † 4,) und traget sie von a bis in d; Mit dem Latere a c, procediret auf eben diese Weise; Ziehet die Puncta h e, und g d zusammen, so wird a h e $=\frac{3}{12}$, h g d e $=\frac{4}{12}$, und g c b d $=\frac{5}{12}$, in sich halten.

Die XV. Auffgabe.

§. 49. Zu zwey gleichförmigen Figuren I und II, die dritte zu finden.

Tab. XV. Fig. 8. 1. Suchet die Proportion, welche die beyden Flächen I und II gegen einander haben. §. 33. hier I : II = 22 : 40.

2. Machet das Instrument etwas weiter auf, so, daß c d, zwischen 22 und 22 zu stehen kome.

3. Ergreiffet die Weite zwischen 40 und 40, welche das Latus Homologum e f, vor das dritte Planum geben wird.

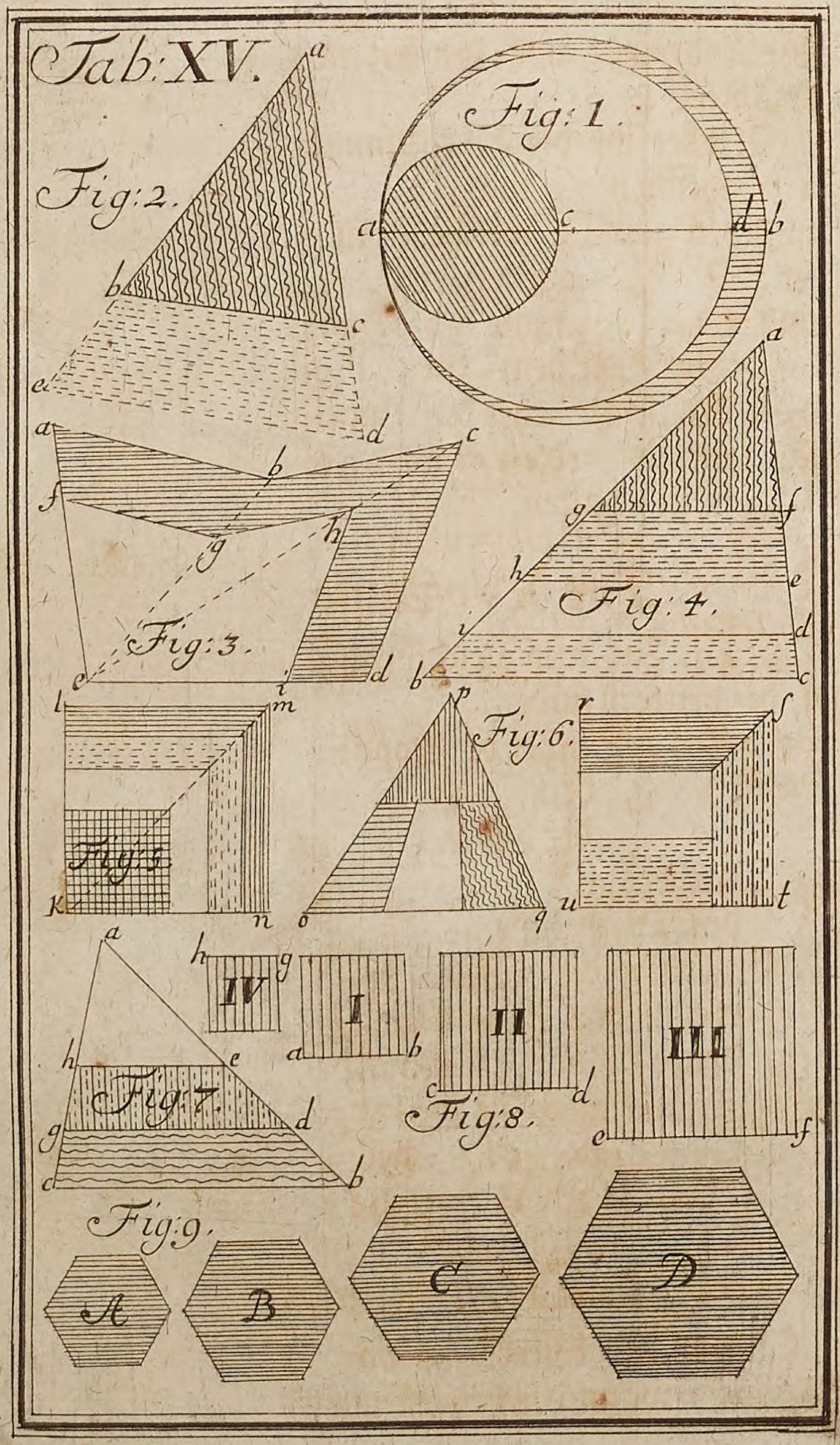
Demnach ist die Proportion

ab	cd		cd	ef
I :	II	=	II :	III

Der 1. Zusatz.

§. 50. Also könnet ihr das kleinere Planum IV. suchen, wann der Process umgekehret, und das

Latus


Tab: XV.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
IV
I
II
III
A
B
C
D

Latus ab, zwischen 40 und 40 gestellet wird; da dann die Weite zwischen 22 und 22, die verlangte Seite gh, bekannt machet.

Der 2. Zusatz.

§. 51. Wann ihr zu zwey Flächen, die dritte zu suchen wisset, so könnt ihr aus eben diesem Principio, zu dreyen A, B und C, die vierdte finden. *Tab. XV. Fig. 9.*

Erforschet die Proportion zwischen A und B, §. 33, welche z. E. A: B=15: 24.

Eröffnet das Instrument etwas weiter, indem ihr das Latus von C, zwischen 15 und 15 stellet, so wird die Distanz zwischen 24 und 24, die verlangte Seite zu der gesuchten vierdten Fläche D darstellen. Also A: B=C: D=15: 24.

Der 3. Zusatz.

§. 52. Auff gleiche Weise kan dieser § verkehrt angebracht werden, daferne man ein Planum suchte, welches zu A eben diese Verhältnis haben solte, wie die Fläche B, zu C hat.

Der 4. Zusatz.

§. 53. Zu einem gegebenen Triangel G, kan ein gleichförmiger verfertiget werden, nach eben der Proportion, welche die zwey Circul-Flächen E und F, gegen einander haben: Wann ihr erstlich die *Tab. XVI. Fig. 1.*

Verhältnis der beyden Circul-Flächen suchet, §. 33, alsdenn euren verlangten Triangel H darnach einrichtet.

Die XVI. Aufgabe.

§. 54. Zu zwey gleichförmigen Planis A und B, zwey andere zu finden, die beyde zusammen denen gegebenen, und auch unter sich selbsten einander gleich sind.

Tab. XVI. Fig. 2.

1. Addiret die beyden Flächen A und B. §. 30.
2. Nehmet die Distanz zwischen der halben Summe, so giebt sich das Latus zu denen beyden verlangten Flächen, z. E. A, trifft zwischen 36 und 36; hingegen B, zwischen 22 und 22, weil 36+22=58, so darff man nur die Distanz zwischen 29 und 29 = $\frac{1}{2}$ 58 nehmen, welche das behörige Latus zu C und D giebet. Folgends A+B=C+D.

Die XVII. Aufgabe.

§. 55. Zu zwey gleichförmigen Planis I und II, das dritte zu finden, welches beyder Differenz vorstellet.

Tab. XVI. Fig. 3.

1. Erforschet die Verhältnis der beyden vorgegebenen Flächen I u. II, das ist ab und cd §. 33. v. g. I: II = 16 : 25.
2. Ziehet die kleinere Zahl von der grössern ab, 25 − 16 = 9. Wann ihr also in eben solcher Oeff-

Oeffnung des Instruments, die Weite zwischen 9 und 9, ergreiffet, so bekommet ihr das Latus e f, zu der verlangten Fläche III; Derowegen II—I=III.

Oder:

1. Oeffnet das Instrument also, daß die beyden Lineæ Geometricæ, einen rechten Winckel machen. §. 61.
2. Traget die kleine Linie a b, directe aus dem Centro, und marquiret wo sie hintrifft, v. g. in zwölfften Punct.
3. Nehmet die grössere Linie c d, träget sie oblique also auf, daß die eine Circkel-Spitze in 12 zu stehen kommet; mercket abermahls, wo die andere Spitze oblique hintreffe, v. g. in 5.
4. Ergreiffet die Länge, vom Centro bis in fünfften Punct directe, welche das Latus e f, zum Plano differentiali III darstellet.

Der Beweiß gründet sich auf Euclid. Lib. I. Propos. 47.

Zusatz.

§. 56. Nach dieser Methode kan ein holer Cylinder, Parallelepipedum, oder dergleichen regulier Figur, der Solidité nach in ein dichtes Corpus verwandelt werden, wenn nur dessen Basis reduciret, und die ordinaire Höhe behalten wird.

Die XVIII. Aufgabe.

§. 57. Einen Circul in ein Quadrat zu verwandeln.

Dieses kan am geschwindesten durch die Lineam Reductionis Planorum & Corporum Regularium geschehen; Jedennoch gehet es auch vermittelst der Geometrischen Linie an.

Tab. XVI. Fig. 4. 1. Suchet Cap. III. §. 27. aus dem radio d b, die halbe Peripherie d f = b g.

2. Müsset ihr zwischen dem radio d b, und der halben Peripherie d f, mediam proportionalem d i finden, §. 24. so wird sich das verlangte Latus zu dem Quadrat d i k l, geben, welches dem Circul a b h c, dem Innhalt nach gleich kömmet.

Beweiß.

Es ist aber der Circul a b h c = △ o, d b e, weil jene Peripherie = d e vor die Basin und der Radius = d b zur Altitudine genommen.

Ferner: das Parallelogrammum d b g f = △ d b e, weil dieses auf der halben Basi d f stehet.

Da nun ein Parallelogrammum in ein Quadrat verwandelt werden kan, wann zwischen dessen beyden Seiten b d und d f media proportionalis gesuchet wird, §. 24; so folget, daß das Quadrat d i k l = ▭ b g f d = △ d b e = ⊙ a b h c.

An-

Anmerckung.

§. 58. Man kan sonsten diese Auffgabe durch die Lineam Reductionis Planorum & Corporum Regularium am geschwindesten auflösen, wie bey deren Gebrauch Cap. IX. §. 8. zu sehen seyn wird.

Die XIX. Auffgabe.

§. 59. Wann der Diameter von einer Kugel gegeben worden, die Seiten derer fünff regulieren Cörper zu finden, die sich in die Kugel beschreiben lassen.

1. Stellet den Diametrum der Kugel a b, zwischen 60 und 60, auf die Geometrische Linie, so giebt die Distanz zwischen 40 und 40, die Seite c d, zum Tetraëdro. Euclid. Lib. XIII. Propos. 13. *Tab. XVI. Fig 5.*
2. Die Weite zwischen 30 und 30, giebt in dieser Oeffnung das Latus e f, vor das Octaëtrum. Lib. XIII. Propos. 15.
3. Nehmet die Weite zwischen 20 und 20, so findet ihr das Latus g h, vor den Cubum. Lib. XIII. Propos. 14.
4. Wird aber das Latus zu dem Dodecaëdro verlanget, so behaltet in voriger Eröffnung die Weite zwischen 20 und 20, als das Latus zum Cubo, welches Media und Extrema ratione seciret werden muß, wenn man es auf die Lineam chordarum, zwischen 60 und 60

=VI und VI träget. Dann die Distanz zwischen 36 und 36 vor das verlangte Latus Dodecäedri i k, annimmet. Lib. XIII Propos. 17. Cap. V. §. 46.

5. Will man aber die Seite vor das Icosaëdrum haben; So ergreiffet die Distanz zwischen 12 und 12, ($=\frac{60}{5}$.) stellet sie auf die Lineam chordarum, zwischen 60 und 60, VI und VI, so wird die Weite zwischen 72 und 72 = V und V, das verlangte Latus l m, zu dem Icosaëdro geben, juxta corollarium Euclid. Lib. XIII. Propos. 16.

Beweiß.

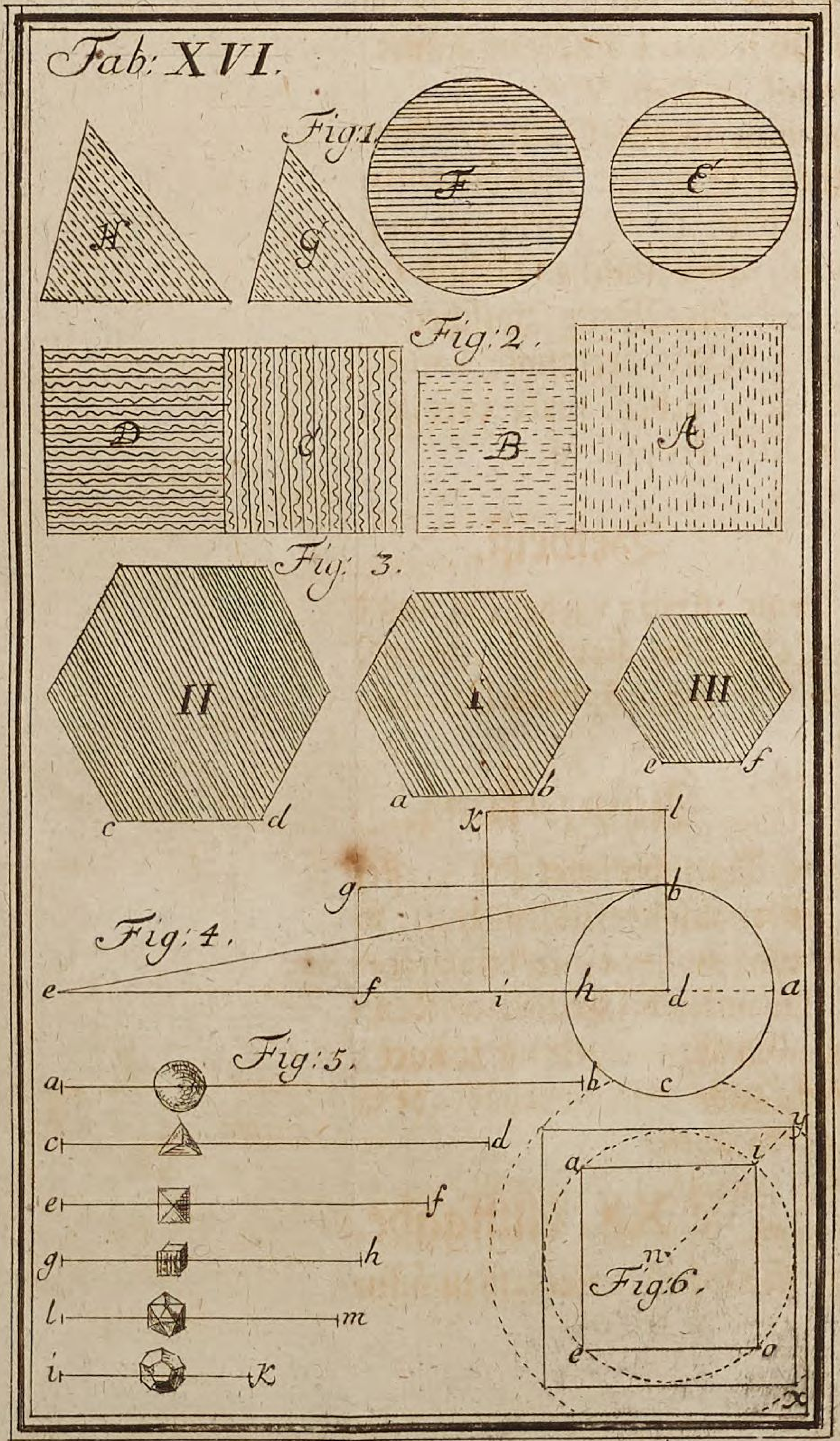
Die Demonstration sehet ihr aus denen angezogenen Orten Euclidis, die auch bey Berechnung der Lineæ Corporum Sphæræ Inscribendorum anzutreffen.

Anmerckung.

§. 60. Man bedienet sich sonsten in diesem Fall einer absonderlichen Linie, welche Linea Corporum Sphæræ Inscribendorum betitult wird, und unten beschrieben werden soll; Doch in derselben Ermangelung könnet ihr, wie ietzo gezeiget, auch unsere vorhabende Geometrische Linie gebrauchen.

Die XX. Auffgabe.

§. 61. Das Instrument, so zu öffnen, daß die bey-


Tab: XVI.
Fig:1.
H
G
F
E
Fig:2.
D
C
B
A
Fig: 3.
II
I
III
c
d
a
b
e
f
Fig: 4.
k
l
g
b
e
f
i
h
d
a
c
Fig: 5.
a
b
c
d
e
f
g
h
l
m
i
k
Fig:6.
y
a
i
n
e
o
x

beyden Lineæ Geometricæ einen rechten Winckel machen.

Nehmet directe aus dem Centro eine beliebige Zahl an, v. g. bis 60, stellet sie transversim zwischen dessen Helffte, nehmlich 30 und 30, so werden die beyden Lineæ Geometricæ einen rechten Winckel vorstellen.

Beweiß.

Der Beweiß fliesset aus dem §. 4. wo von der Abtheilung dieser Linie gehandelt worden.

Die XXI. Aufgabe.

§. 62. Um und in einen Circul zwey Quadrats zu beschreiben.

1. Nehmet des gegebenen Circuls a e o i, semidiametrum n i, traget ihn transversim zwischen eine beliebige gleiche Zahl, (h. l. 10.) *Tab. XVI. Fig. 6.*
2. Ergreiffet die Distanz zwischen dem Duplo dieser Zahl, (h. l. 20.) so werdet ihr das verlangte Latus a i, des innern Quadrats a e o i, überkommen, welches dem radio n y des grössern Circuls gleich ist.
3. Fasset hierauf nochmahls die Weite, zwischen dem Duplo dieses radii n y, (h. l. 40.) so giebt sich das Latus x y, vor das äussere Quadrat, so um den Circul zu beschreiben.

Die XXII. Aufgabe.

§. 63. Einen halben Circul in einen gantzen Circul zu verwandeln.

Tab. XVII. Fig. 1.

1. Fasset den Radium a b des halben Circuls A, und stellet ihn zwischen beliebige gleiche Zahlen, v. g. 60 und 60.
2. Nehmet die Distanz zwischen deren Helffte, v. g. 30 und 30, welche den Radium d c, vor die Circul-Fläche B giebet.

Der 1. Zusatz.

§. 64. Gleicher Weisse könnet ihr den Quadranten h a b in einen gantzen Circul verwandeln, wann ihr nur die Weite zwischen dem $\frac{1}{4}$ obiger Zahlen, h. l. 15 und 15, gefasset, welche den radium f g, zu der verlangten Circul-Fläche C, darstellet.

Der 2. Zusatz.

§. 65. Solte aber ein gantzer Circul in einen halben, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, oder $\frac{1}{8}$ &c. von einem Circul zu transmutiren seyn, so müßte nothwendig der Process nach ietzt beschriebener Manier umgekehrt angebracht werden.

Die XXIII. Auffgabe.

§. 66. Ihr solt aus dem Cylinder D, einen Conum gleicher Höhe und Innhalts verfertigen.

Tab. XVII. Fig. 2.

1. Stellet den Diametrum a h des gegebenen Cylinders D, auf die Geometrische Linie, zwischen beliebige Zahlen, als 20 und 20.

2. Fasset

2. Fasset in dieser Oeffnung des Instruments, die Distanz zwischen deren Triplo, nehmlich 60 und 60, welche den verlangten Diametrum Baseos cd, zu dem gesuchten Cono E darstellet.

Die XXIV. Auffgabe.

§. 67. Aus dem gegebenen Diametro einer Kugel die gantze äussere Fläche zu finden.

1. Nehmet den Semi Diametrum Sphæræ kf, stellet ihn zwischen beliebige gleiche Zahlen, als 10 und 10. *Tab. XVII. Fig. 3.*

2. Ergreiffet die Distanz zwischen dem Quadruplo dieser Zahlen, nehmlich 40 und 40, so habt ihr den Radium th, zu der verlangten Kugel-Fläche.

Der 1. Zusatz.

§. 68. Also sehet ihr, wie der Uberschlag zu machen, wann ihr z. E. einen kupffernen Thurm-Knopff, entweder mit Blätgen Gold, oder in Feuer zu vergolden habt.

Der 2. Zusatz.

§. 69. Da nun die Kugel einer Pyramide oder Kegel dem Innhalt nach gleich kommet, wann dessen Basis=der Kugel-Fläche, und diese Höhe=dem Semidiametro Sphæræ, so könnet ihr leichte einen Conum aus einer Kugel *Fig. 3.*

 ver-

verfertigen, wann ihr die Basin g h der Kugel-Fläche, und die Höhe t m, dem Semidiametro k f gleich machet.

Anmerckung.

§. 70. Wolte man den Conum nach einer verlangten Höhe oder Basi, mit der Sphæra gleich machen, so kan solches verrichtet werden, wie Cap. VI. §. 38. zu sehen.

Die XXV. Aufgabe.

Tab. XVII. Fig. 4. §. 71. Einen Triangel f b e in ein Quadrat zu verwandeln.

Suchet zwischen der halben Basi a c und der Höhe b d Mediam Proportionalem d e, (§. 24.) so habt ihr das Latus zu einem verlangten Quadrat.

Anmerckung.

§. 72. Diese Auffgabe ist von grossen Nutzen, sonderlich in Verwandlung der Irregulier Plätze, und dergleichen.

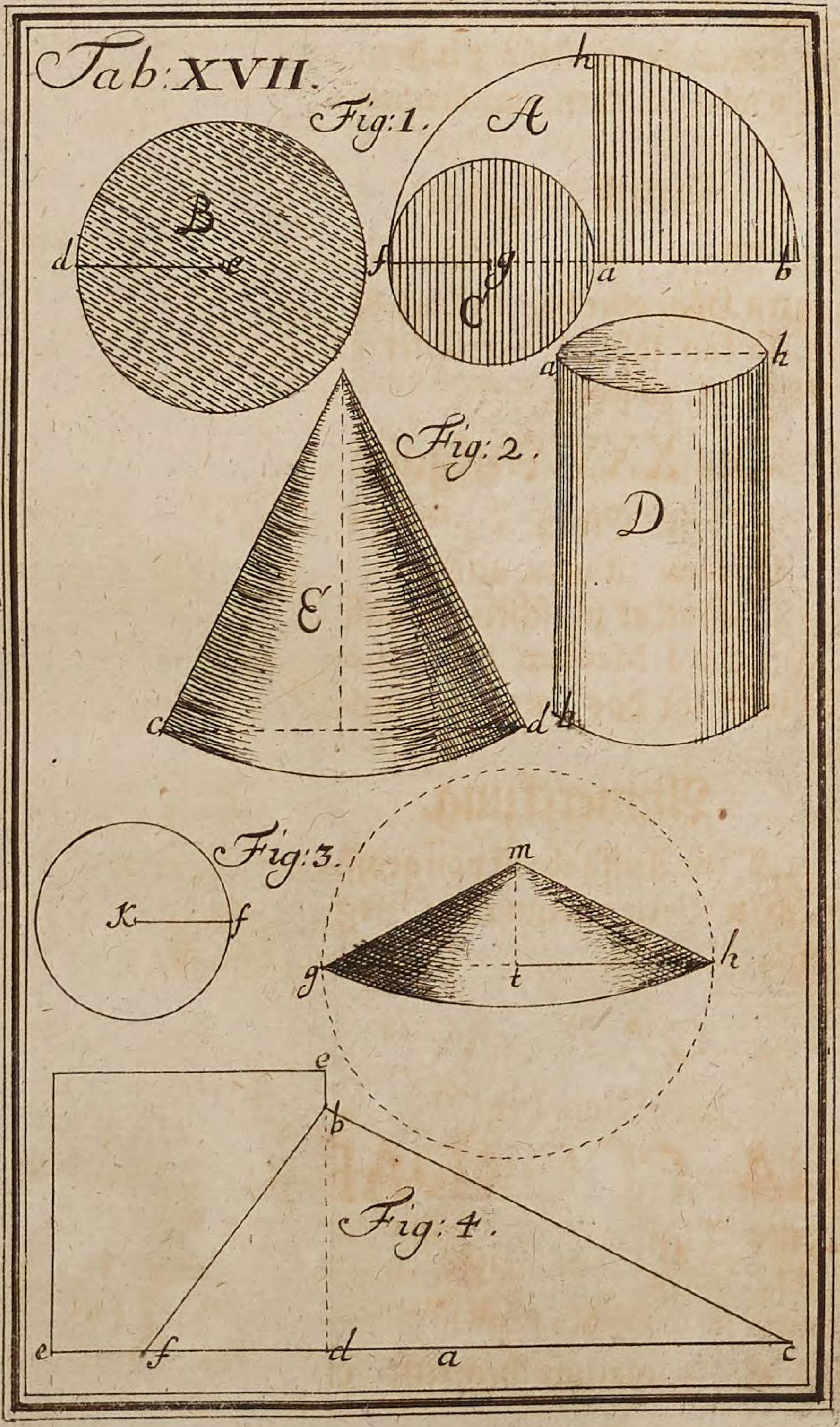
CAP. V.

Von der LINEA CHORDARUM.

Erklärung.

§. 1.

Die Linea Chordarum begreifft durch ihre Thei-


Tab: XVII.
Fig: 1.
A
B
C
d
e
f
g
a
b
h
Fig: 2.
D
E
a
h
c
d
b
Fig: 3.
K
f
m
g
t
h
Fig: 4.
e
b
e
f
d
a
c

Theilungs-Puncta so wohl die subtensas, oder Sehnen aller Grade, in einem Quadranten in sich; als auch die Latera der regulieren Polygons von IV biß zum XII Eck.

Der 1. Zusatz.

§. 2. Diese Latera Polygonorum sind nichts anders, als die Chordæ vor die Winckel ad centrum in denen Vielecken.

Der 2. Zusatz.

§. 3. So hat man keine besondere Lineam Circuli dividendi von nöthen, wenn man auf der Chorden-Linie, die Subtenlas der Polygonorum mit Römischen Zahlen bemercket.

Lehr-Satz.

§. 4. Die Chordæ des Vier, Fünff, Sechs, Acht, Neun, Zehn, und Zwölff-Ecks, treffen in die ordinairen Puncta der Chorden-Linie.

Beweiß.

Wann man 360, mit der Zahl der Seiten dividiret, so kommt der Centrums-Winckel heraus, als: $\frac{360}{4}=90$, vor das IV. Eck. Da nun die Centrums-Winckel in obbenannten Polygonis aus gantzen Graden bestehen, und nicht über 90 seyn; Die Chorden-Linie aber alle Grade von

1 bis 90 bemercket; so müssen diese in einige Puncte von jenen fallen.

Zusatz.

§. 5. Weil die Anguli ad Centrum, in dem Sieben und Eilff-Ecke, aus Graden, Minuten und Secunden bestehen, (jener 51°, 25′, 42″; dieser 32°, 43′, 38″) so werden zwey absonderliche Puncta auf der Chorden-Linie, vor das VII und XI Eck erfodert.

Die I. Auffgabe.

Tab. XVIII. Fig. 1. §. 6. Die Tabelle vor diese Linie zu berechnen.

1. Lasset die gröste Chordam c b, 10000 gelten, wegen der dazu verfertigten Scala.
2. Suchet Trigonometrice aus denen bekannten Winckeln und der Seite c b, die Grösse des Semidiametri a b oder a c.
3. Imaginiret euch bey allen Chorden, einen absonderlichen gleich-schencklichten Triangel, in welchem die beyden Schenckel = a b, oder a c, weil sie Semidiametri sind.
4. Suchet aus diesen bekañten Seiten und Winckeln, das noch unbekañte Latus, welches die verlangte chordam giebet.
5. Wiederholet diesen Procesſ so offte, bis ihr die Terminos vor alle Subtensas von ersten, bis neuntzigsten Grad bekommen. Z. E. Es

sey

sey die Chorda vor 90 Grad, c b=10000. Der Winckel c a b=90°. Die Winckel a c b und a b c, ieder 45°, so geschicht die Rechnung folgender Massen:

Ut Log. c a b 90°. S T.=	100000000
Ad Log. Lat. c b. 10000.=	40000000
Sic Log. Ang. a c b. 45°=	98494850
	138494850
Ad Log. Lat. a b=a c, 7071=	38494850

Wann ihr nun die Chordam e b, vor den ersten Grad suchen wollet, so sind in dem Triangel b a e bekannt, a b=a e 7071, b a e =1°, a e b=a b e=89°, 30'.

Demnach inferiret:

Ut Log. Ang. a b e. 89°,30'=	99999835
Ad Log. Lat. a e. 7071=	38494850
Sic. Log. Ang. b a e. 1°=	82418553
	120913403
Ad Log. Lat. e b. 123 =	20913568

Auf gleiche Weisse ist die Rechnung vor die übrigen Subtensas zu verrichten, bis zu der Chorda d b, vor den 89sten Grad. Darinnen sind vor bekannt anzunehmen: a d= a b=7071, d a b= 89°, a d b=a b d=45°, 30'; derowegen setzet es Trigonometrice also:

Ut Log. Ang. a b d 45°, 30′ =	98532421
Ad Log. Lat. a d, 7071 =	38494850
Sic Log. Ang. d a b, 89°. =	99999338
	138494188
Ad Log. Lat. d b, 9913 =	39961767

Beweiß.

Es ist hierinnen alles klar, und nur dieses zu beobachten; Daß in dem Triangel c a b, der Winckel c=b, weil das Latus, a b=a c, indem iedes vor den Radium anzunehmen. Wenn also der Winckel c a b, gegeben worden, so ist a c b † a b c = 180° — c a b; folgends a c b = ½ (180° — c a b) Eben also verhält sichs mit dem Triangel b a e und b a d, in welchen die Latera a b = a e = a d = 7071; Weil sie Semidiametros abgeben, mit denen Winckeln a b e und a e b, hat es die vorige Bewandnis.

Anmerckung.

§. 7. In folgender Tabelle sind die Zahlen vor alle Puncte, nach dem Cap. III. §. 4. 5. beschriebenen 10000theiligen Maas-Stab zu finden, deren man sich bey Aufftragung der Lineæ Chordarum bedienet.

Gr.	Chordæ	Compl.	Diff.	Gr.	Chordæ	Compl.	Diff.
1	12.3	987.7	— —	XII	366.0	634.0	— —
2	24.7	975.3	124	31	377.9	622.1	119
3	37.0	963.0	123	32	389.8	610.2	119
4	49.3	950.7	123	XI	398.4	601.6	— —
5	61.6	938.4	123	33	401.7	598.3	119
6	73.9	926.1	123	34	413.5	586.5	118
7	86.2	913.8	123	35	425.3	574.7	118
8	98.5	901.5	123	36	437.1	562.9	118
9	110.8	889.2	123	X	437.1	562.9	— —
10	123.1	876.9	123	37	448.8	551.2	117
11	135.4	864.6	123	38	460.5	539.5	117
12	147.7	852.3	123	39	472.2	527.8	117
13	160.0	840.0	123	40	483.8	516.2	116
14	172.3	827.7	123	IX	483.8	516.2	— —
15	184.6	815.4	123	41	495.4	504.6	116
16	196.8	803.2	122	42	506.9	493.1	115
17	209.0	791.0	122	43	518.4	481.6	115
18	221.2	778.8	122	44	529.8	470.2	114
19	233.4	766.6	122	45	541.2	458.8	114
20	245.6	754.4	122	VIII	541.2	458.8	— —
21	257.7	742.3	121	46	552.6	447.4	114
22	269.8	730.2	121	47	563.9	436.1	113
23	281.9	718.1	121	48	575.2	424.8	113
24	294.0	706.0	121	49	586.5	413.5	113
25	306.1	693.9	121	50	597.7	402.3	112
26	318.1	681.9	120	51	608.9	391.1	112
27	330.1	669.9	120	VII	613.7	386.3	— —
28	342.1	657.9	120	52	620.0	380.0	111
29	354.1	645.9	120	53	631.1	368.9	111
30	366.0	634.0	119	54	642.1	357.9	110

Gr.	Chordæ	Compl.	Diff	Gr.	Chordæ	Compl.	Diff
55	653.1	346.9	110	V	831.4	168.6	--
56	664.0	336.0	109	73	841.3	158.7	99
57	674.9	325.1	109	74	851.2	148.8	99
58	685.7	314.3	108	75	861.0	139.0	98
59	696.5	303.5	108	76	870.8	129.2	98
60	707.2	292.8	107	77	880.5	119.5	97
VI	707.2	292.8	--	78	890.1	109.9	96
61	717.9	282.1	107	79	899.6	100.4	95
62	728.5	271.5	106	80	909.1	90.9	95
63	739.0	261.0	105	81	918.5	81.5	94
64	749.5	250.5	105	82	927.9	72.1	94
65	759.9	240.1	104	83	937.2	62.8	93
66	770.3	229.7	104	84	946.5	53.5	93
67	780.6	219.4	103	85	955.6	44.4	91
68	790.9	209.1	103	86	964.6	35.4	90
69	801.1	198.9	102	87	973.6	26.4	90
70	811.3	188.7	102	88	982.5	17.5	89
71	821.4	178.6	101	89	991.3	8.7	88
72	831.4	168.6	100	90	1000.0	0.0	87

Die II. Aufgabe.

§. 8. Eben diese Tabelle durch die Sinus-Tafeln ohne Logarithmos zu finden.

1. Excerpiret alle Sinus von 30 zu 30 Minuten, bis auf den 45sten Grad.
2. Dupliret diese Sinus, so bekommt ihr die Chordas vor alle Grade des Quadranten; wie in folgender Tabelle zu sehen;

Gr.

Gr.	Min.	Sinus.	Duplic.	Grad.	Chord.
.	30'	87	174	1	123
1	—	174	348	2	247
1	30'	261	522	3	370
2	—	348	696	4	493
&c.	&c.	&c. &c.	&c. &c.	&c. &c.	&c. &c.
45'	—	7071	14142	90	10000.

3. Weil die Chorda des 90sten Grads hie 14142 giebet, ihr aber selbige wegen des Maaß-Stabes nur 10000 verlanget; so sprechet, wie eure Chorda vor 90°=14142, zu der verlangten Chorda vor 90°=10000; also die gegebene Chorda, zu der verlangten; folgender gestalt:

gegebene : verlangte : gegebene
14142 : 10000 = 174
174

1740000 (verlangte
14142) 33686(4 123 = 1 Grad
12504
439(3
126
(5

4. Wiederholet die Regel de Trie, so viel ihr Terminos habet, so wird die Tabelle wie zuvor heraus kommen.

Die 1. Anmerckung.

§. 9. Man könnte auch die Tabelle auf eine andere Art calculiren, wenn man nehmlich aus dem Sinu c d, und Sinu verso d b, quadrata machet, beyde zusammen addiret, und aus der Summa radicem quadratam extrahiret, welche die verlangte chordam c b giebet. Weil aber diese façon mühesam, so kan man sich einer der vorherbeschriebenen bedienen.

Tab XVIII. Fig. 2.

Die 2. Anmerckung.

§. 10. Ich habe mit allem Fleisse diese Chorden-Linie nur bis auf dem 90sten Grad berechnet, weil nach denen gewöhnlichen Tabellen bis 180°, die letzten Puncte gar zu enge aneinander kommen; Dahero man sonsten insgemein von 140sten Grad an, bis auf 180°, die Puncte nur von 5. zu 5. Graden notiren müste. Inzwischen dienet diese Quadranten-Linie ebenfals vor die stumpffen Winckel, wenn sie vorhero in einen rechten und spitzigen Winckel resolviret worden.

Die III. Auffgabe.

§. 11. Die Chorden-Linie auf dem Instrument abzutheilen.

1. Traget aus dem Centro des Instruments, durch Hülffe des oben Cap. III. §. 4. 5. beschriebenen Maaß-Stabes nach der Tabelle alle Puncte auf die dazu gezogene Linie.

2. Las-

2. Lasset über der Linie die Zahlen von 10 zu 10 Graden stechen.
3. Unter dieselbe aber mit Römischen Ziffern die regulieren Polygons notiren.

Anmerckung.

§. 12. Man kan die Puncte bey allen Linien mit einem absonderlichen Instrumente b c d e, welches einem Trülling gleichet, einreiben, und bey g, einen subtilen Stifft, gleich einer Nadel hat. Wenn man das stählerne Blätgen f a, mit dem Loche a, oben auf die Welle h, drücket; so kan man mit dem Finger, oder einer Bogen-Seite das Instrument herumtreiben, damit die Spitze g, wenn sie sauber geschliffen, die zartesten Puncte in das Instrument mache. Bey c und d kan man einen Wulst von Bley herum giessen, welcher statt eines Schwung-Rads dienet.

Tab. XVIII. Fig. 3.

Die IV. Auffgabe.

§. 13. Die Lineam Chordarum zu probiren, ob sie wohl eingetheilet sey?

1. Nehmet auf einem beliebigen Maaß-Stabe 1000 an, traget es transversim zwischen 90 und 90, als die letzten Puncta.
2. Wann ihr nun die Weite zwischen gleichen Puncten, v. g. 30 und 30, nehmet; so muß es auf euren Maaß-Stab so viel Partes aus-

tragen, als in der Tabelle vor den 30sten Grad gesetzet, nemlich 366.

3. Dieses könnet ihr nach Belieben mit mehreren Graden versuchen, und wohl observiren, ob die Eintheilung richtig oder nicht?

Oder:

Tab. XVIII. Fig. 4. 1. Beschreibet auf einer beliebigen Linie a b einen Bogen c b.

2. Stellet diesen radium a b, zwischen 60 und 60, und lasset das Instrument unverrückt in dieser Oeffnung.

3. Nehmet die Distanz zwischen einer gefälligen Zahl, die sich halbiren lasse, v. g. 70 und 70; Traget diese Chordam von 70 Graden aus b in d, auf den Bogen b c.

4. Wann ihr nun die Weite zwischen der Helffte, h. l. 35 und 35 fasset, so muß sie den Bogen b e d, just in 2 gleiche Stücke bey e, eintheilen.

Zusatz.

§. 14. Wann sich die Zahl der Chordæ b d, mit 3, 4, oder 5 rc. dividiren lässet, so muß $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, oder $\frac{1}{5}$ rc. davon, den Bogen b d, ebenfalls in 3, 4, oder 5 Stück eintheilen; als wann die Chorda b d, 84° wäre, so trifft die Chorda des 28sten Grads, auf den Bogen b e d just 3 mahl ein, weil $\frac{84}{3} = 28$ ist.

Anmerckung.

§. 15. Wann sich eine Zahl weder halbiren, noch

noch in 3, 4, 5, 2c. Theile theilen lässet, als 71; so könnet ihr dessen Helffte also bekommen, wann ihr oblique die Distanz zwischen 35 und 36. annehmet.

Die V. Auffgabe.

§. 16. Die Grösse eines vorgegebenen Winckels zu erforschen.

1. Machet mit beliebiger Oeffnung des Hand-Circkels aus b, einen Bogen e d. *Tab. XVIII. Fig. 5.*
2. Stellet diese Oeffnung des Circkels b e=b d, zwischen 60 und 60.
3. Ergreiffet die Länge der Chrodæ e d, und sehet, zwischen welche gleiche Zahlen sie transversim eintreffe; so wird sie die Grösse des Winckels e b d determiniren.

Der 1. Zusatz.

§. 17. Verlanget ihr die Grösse eines stumpffen Winckels e b c zu wissen, so resolviret ihn erstlich durch den Perpendicul d b, in einen rechten d b c, und spitzigen d b e; Suchet hierauf die Grösse des spitzigen Winckels d b e, nach vorhergehender Auffgabe. *Tab. XVIII. Fig. 6.*

Wann ihr zu diesem gefundenen 90° addiret, so wird sich der stumpffe Winckel e b c = e b d + d b c geben.

Anmerckung.

§. 18. Wann die Chorda de, nicht zwischen

gleiche Zahlen treffen solte, v. g. zwischen 45 und 46; so ist es ein Anzeigen, daß der Winckel 45°, 30′, begreiffet.

Der 2. Zusatz.

Tab. XIX. Fig. 1. §. 19. Ist euch ein blosser Bogen, oder Segment a c b, gegeben worden, so könnet ihr dessen Grösse finden, wenn ihr erstlich das Centrum d, vermittelst dreyer Puncta a b c, suchet, und alsdenn verfahret, wie §. 16. gelehret.

Die VI. Auffgabe.

§. 20. Einen verlangten Winckel auffzureissen.

Tab. XVIII. Fig. 7. 1. Ziehet eine beliebige Linie a b, und machet aus a, einen Bogen c d.

2. Stellet diese Weite a c, transversim zwischen 60 und 60.

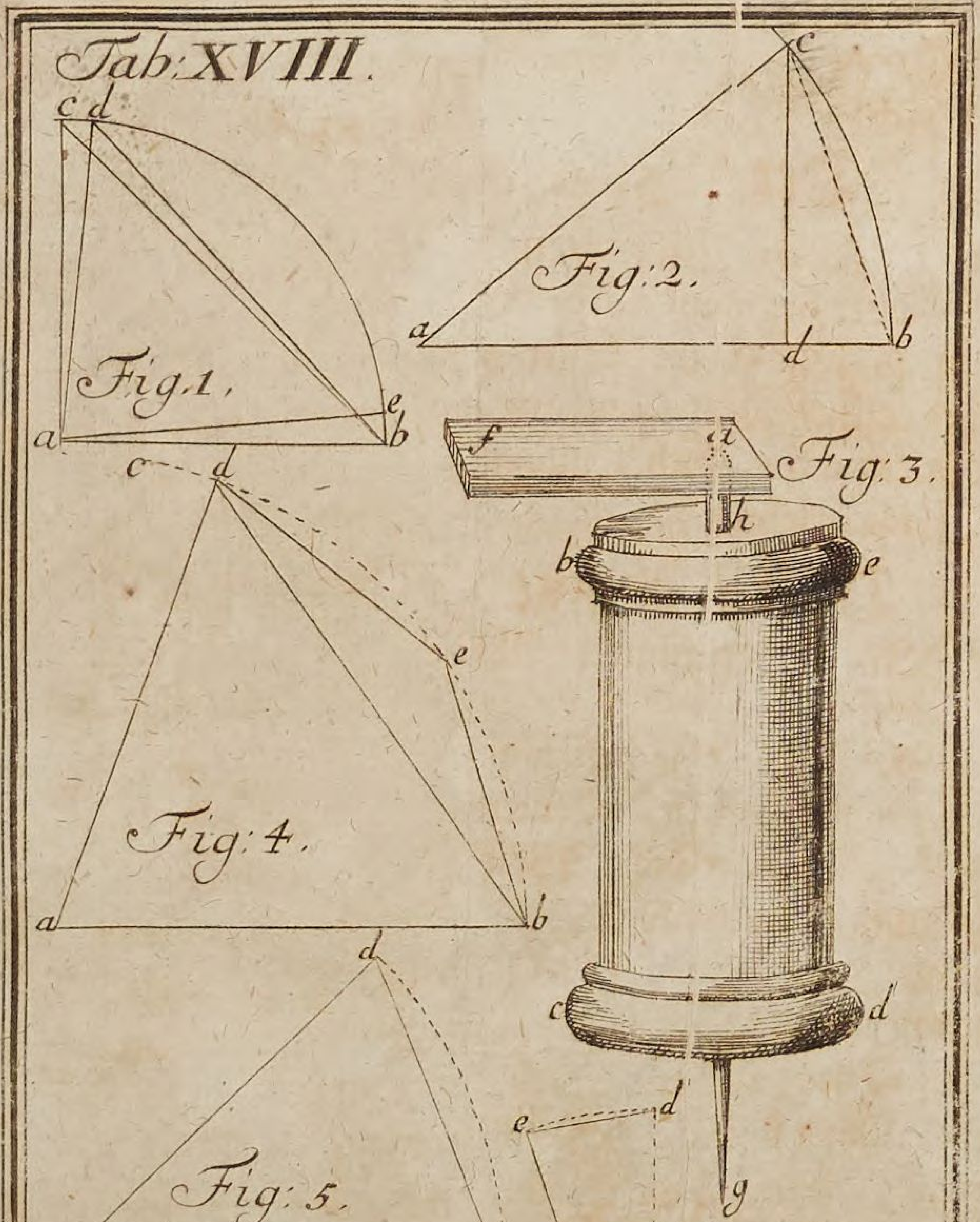
3. Nehmet die Distanz zwischen denen Puncten des verlangten Winckels, und traget sie aus c in e.

4. Ziehet aus a durch e eine Linie. f. i. g.

Zusatz.

§. 21. Wollet ihr Segmenta, Sectores Circuli, u. d. g. nach einer gewissen Anzahl Grade beschreiben; so kan der Processus ebenfalls, nach dieser Auffgabe angestellet werden.

Die


Tab: XVIII.
Fig. 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig. 7.

Die VII. Auffgabe.

§. 22. Aus einer in Graden gegebenen Chorda den Radium und Sectorem Circuli zu finden.

1. Traget die gegebene Chordam a b, (h. l. 48°) zwischen ihre Zahl transversim, (h. l. 48 und 48.) *Tab. XIX. Fig. 2.*
2. Ergreiffet die Weite zwischen 60 und 60, so habt ihr den Radium.
3. Machet mit diesem aus b und a die Intersection in c, welche das Centrum bemercket.
4. Ziehet die Linie c b, und c a, nebst dem Bogen a b, so könnet ihr den Sectorem a b c beschreiben.

Die VIII. Auffgabe.

§. 23. Aus einem gegebenen Bogen, in welchen weder die Anzahl der Grade, noch das Centrum bekannt, seine Grösse, nebst dem Radio zu finden.

1. Erwehlet euch auf dem Bogen drey gefällige Puncta, a b und c, damit ihr einen Triangel a b c hinein beschreiben könnet. *Tab. XIX. Fig. 1.*
2. Suchet die Grösse des Winckels, b a c, §. 16. (h. l. = 32) dupliret diese Zahl, so bekommt ihr h. l. 64.
3. Traget das Latus b c, zwischen 64 und 64; nehmet hierauf die Distanz zwischen 60 und 60, mit welcher ihr aus c und b, die intersection bey d machen könnet, welche das

verlangte Centrum d, und folglich den radium a d, nebst dem Sectore a b c d, giebet.

4. Suchet die Anzahl der Grade des Bogens a b c, nach Anweissung §. 17.

Beweiß.

Der Winckel b a c, hat zu seinem Maasse den halben Bogen b c, weil dieser an der Peripherie stehet. Hingegen ist der gantze Bogen b c, das Maaß des Winckels b d c, weil er sich am Centro befindet. Euclid. Lib. III. Proposit. 20. Aus dieser Ursache muste der Winckel b a c dupliret werden.

Die IX. Auffgabe.

§. 24. Das Instrument also zu öffnen, daß die beyden Lineæ Chordarum, einen gefälligen Winckel machen.

1. Nehmet auf dieser Linie aus dem Centro directe die Distanz, bis zur Anzahl der verlangten Grade, mit einem Hand-Circkel an, v. g. 42.

2. Stellet sie zwischen 60 und 60, transversim, so werden die beyden Chorden-Linien einen Winckel von 42° darstellen.

Der 1. Zusatz.

§. 25. Wann aber das Instrument schon nach einem gewissen Angulo geöffnet, und ihr dessen

Grosse

Grösse zu wissen verlanget; so nehmet transversim die Distanz zwischen 60 und 60, traget sie directe aus dem Centro auf diese Linie, marquiret den Punct, wo sie hintrifft, welcher die Anzahl der Grade des geöffneten Winckels anzeiget.

Der 2. Zusatz.

§. 26. Wollet ihr das Instrument nach einem auf dem Pappier verzeichneten Winckel b a c aufmachen; so nehmet aus dem Centro directe eine beliebige Distanz, v. g. bis 34. Machet damit den Bogen d e, in euren vorgegebenen Winckel, wann ihr hierauf die Weite d e, transversim zwischen die vorher angenommenen Puncta, h. l. 34 und 34 stellet, so werden die beyden Chorden-Linien einem Winckel = b a c begreiffen. *Tab. XIX. Fig. 4.*

Die X. Auffgabe.

§. 27. Aus drey gegebenen Seiten in einem recht wincklichten Triangel, die übrigen Winckel zu finden.

1. Nehmet auf der Linea Arithmetica directe so viel an, als das Latus a b, in Ruthen, Schuhen und Zollen, beträget, h. l. 41. *Tab. XIX. Fig. 5.*
2. Stellet diese Grösse auf die Lineam Arithmeticam oblique zwischen diejenigen Zahlen, welche die beyden Latera a c und c b vorstellen, h. l. zwischen 74 und 61.

3. Ergreiffet in dieser Oeffnung des Instruments ebenfalls auf der Linea Arithmetica die Distanz zwischen 141 und 141, traget sie directe aus dem Centro auf die Chorden-Linie, so zeiget der Punct, in welchen der eine Circkel-Fuß trifft, die Anzahl der Grade des gesuchten Winckels a c b.
4. Ziehet diesen gefundenen Winckel von 90 ab, so giebt das residuum den dritten Winckel c b a.

Anmerckung.

§. 28. Es ist schon oben Cap. III. §. 51. angemercket worden, wie die Linea Arithmetica nach einem gefälligen Winckel zu öffnen; wenn man nehmlich die Anzahl der Grade directe aus dem Centro der Chorden-Linie, bis zu dem verlangten Punct annimmet; Dann diese Weite, auf die Lineam Arithmeticam, zwischen 141 und 141 stellet. Weil auf dieser directe bis 141, eben so lang ist, als auf jener directe bis 60. dieses ist bey Resolutionibus der Triangel wohl zu beobachten.

Die XI. Auffgabe.

§. 29. Es wird in einem recht winckllichten Triangel die Hypothenusa b c = 109, nebst dem spitzigen Winckel c = 48 gegeben, wie man die übrigen Seiten finden soll.

Tab. XIX. Fig. 6.

1. Offnet die Lineam Arithmeticam, also, daß sie einem Winckel von 48 Grad vorstellet, Cap. III. §. 51.

2. Er-

2. Ergreiffet directe 109; lasset aber den einen Circkel-Fuß in 109 stehen, mercket, wo der andere oblique hintreffe, h. l. 146.
3. Halbiret die gefundene Zahl 146, giebt 73, vor das Latus a c.
4. Fasset oblique die Distanz zwischen denen beyden bekannten Lateribus h. l. 109 und 73, so werdet ihr das dritte Latus b a = 81 überkommen.

Beweiß.

Die beyden Lineæ Arithmeticæ stellen den Winckel b c a vor; wann ihr nun auf der einen Seite b c = 109 angenommen, und aus b auf die andere Linie in d traget, so beschreibet ihr auf dem Instrument einen neuen Triangel c b d, welcher a b c, zweymal vorstellet. Da aber $\frac{1}{2}$ d c = d a = a c, derowegen muste die Zahl der Linie d c halbiret werden, damit man das Latus a c bekomme. Das übrige ist aus dem obigen klar.

Die XII. Auffgabe.

§. 30. Aus der gegebenen Hypothenusa b c = 100, nebst dem Catheto b a = 67, die Basin und übrige Winckel zu finden.

Tab. XIX. Fig. 7.

1. Oeffnet das Instrument, daß die beyden Lineæ Arithmeticæ einen rechten Winckel machen. Cap. III. §. 45.
2. Nehmet auf der Linea Arithmetica directe die Anzahl der Seite b c = 100. an.

3. Stel-

3. Stellet den einen Fuß des Hand-Circkels in die Zahl der Seite a b=67, und observiret, wo der andere Schenckel oblique hintreffe, so werdet ihr h. l. 74 bemercken, welches die Grösse der gesuchten Seite a c vorstellet.

Die XIII. Aufgabe.

§. 31. Wenn in einem recht wincklichten Triangel d e f die Basis e f=73, und der dabey stehende spitzige Winckel e = 50 gegeben worden; die unbekannten Latera zu finden.

Tab. XIX. Fig. 3. 1. Machet euch erstlich den dritten Winckel bey d, = 40 bekannt, wann ihr nemlich den Angulum f e d=50 von 90 abziehet.

2. Dupliret diesen neuen gefundenen Winckel bey d, so bekommt ihr 80°.

3. Eröffnet die Lineam Arithmeticam, also, daß selbige das Duplum Anguli e d f, nemlich e d g=80 vorstelle. Cap. III. §. 51.

4. Dupliret die Zahl von der gegebenen Basi f e= 73; so zeiget 146 das Latus e g.

5. Wann ihr endlich directe 146 annehmet, und bemercket, zwischen welche gleiche Zahlen es eintreffe, h. l. zwischen 113 und 113, so habt ihr die Grösse der Hypothenusæ d e=113.

6. Endlich könnet ihr §. 30 noch das Latus d f suchen.

Oder:

Wenn der Winckel bey e unter 45° ist, so würde

Tab: XIX.

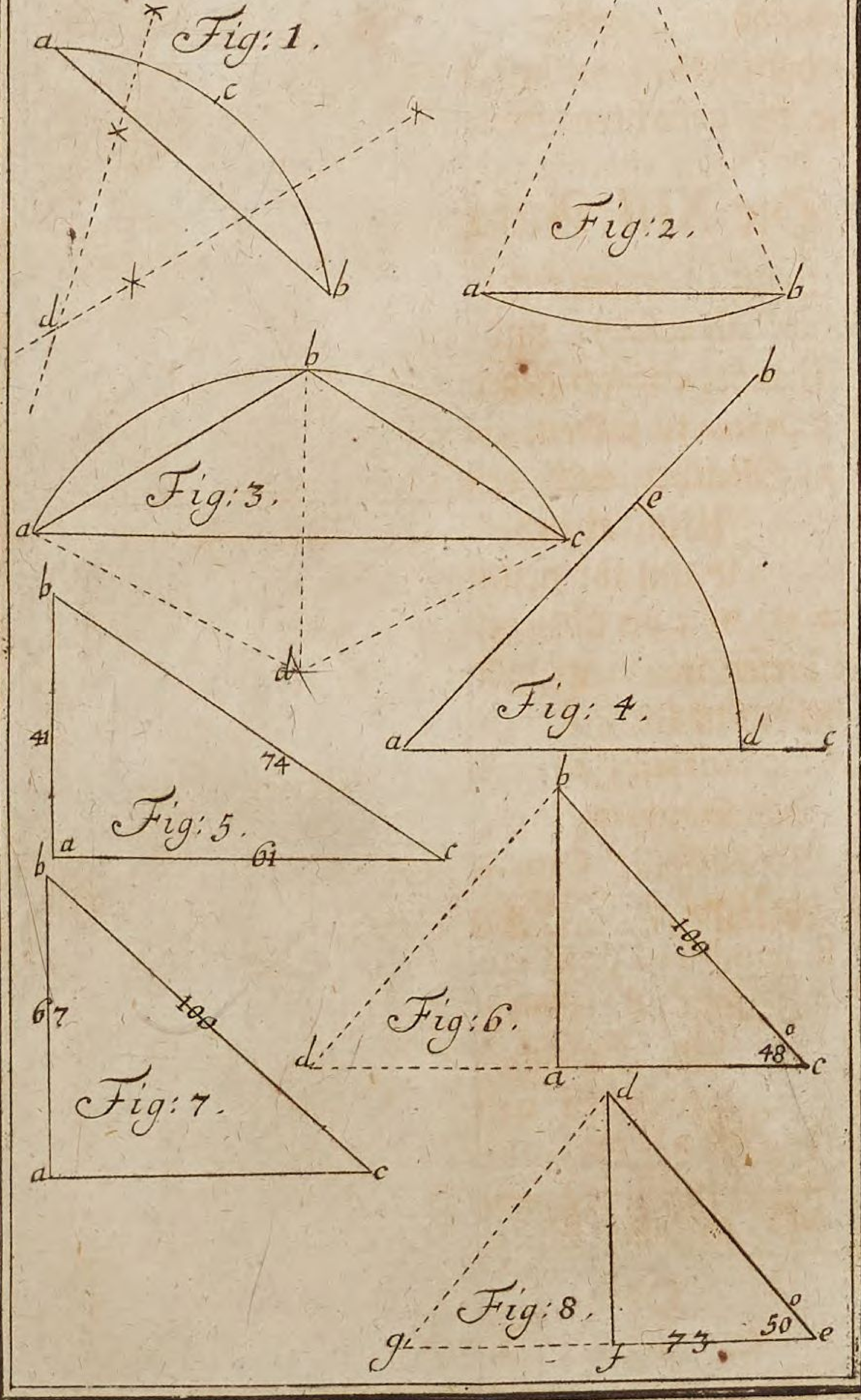


Fig: 1.
a
c
b
d
Fig: 2.
c
a
b
Fig: 3.
b
a
c
d
Fig: 4.
b
e
a
d
c
Fig: 5.
b
41
74
a
61
c
Fig: 6.
b
109
48
d
a
c
Fig: 7.
b
67
109
a
c
Fig: 8.
d
50
73
g
f
e

de auch der Winckel e d g, über 90° betragen, wozu aber eure Chorden-Linie nicht suffisant ist; in diesem Casu könnet ihr folgender gestalt verfahren:

1. Oeffnet die Lineam Arithmeticam, daß die beyden Schenckel den Winckel g h i = 42° vorstellen. *Tab. XX. Fig. 1.*
2. Leget ein Winckel-Maaß an den 73sten Punct, (oder dessen duplum) hart an der Arithmetischen Linie an.
3. Bemercket den Punct, wo der andere Schenckel des Winckel-Maasses, die Lineam Arithmeticam in i, durchschneide, h. l. in 98; so habt ihr das Latus i h = 98.
4. Nehmet die Distanz zwischen 98 und 73, so werdet ihr das dritte Latus g i = 64 gefunden haben.

Die XIV. Auffgabe.

§. 32. Wann in einem spitz-wincklichten Triangel k l m, zwey Seiten, und der dazwischen liegende Winckel gegeben, die übrigen Winckel und Seiten zu finden.

1. Machet euer Instrument also auf, daß die Lineæ Arithmeticæ den gegebenen Winckel m = 54°, 30', darstellen. Cap. III. §. 51. *Tab. XX. Fig. 2.*
2. Nehmet oblique die Distanz zwischen den 68sten und 84sten Punct, vor das Latus k l, welches directe gemessen = 67 seyn wird.

3. Wol-

3. Wollet ihr ferner den Winckel k l m wissen; so ergreiffet directe 84, vor das gegenüberstehende Latus k m, stellet es oblique zwischen 67=k l, und 68=l m, so findet ihr Cap. III. §. 52. die Grösse des Winckels k l m=69°, 46′.

4. Auf gleiche Weise suchet den Winckel l k m, durch das Latus l m. oder subtrahiret m † l von 180°.

Der 1. Zusatz.

§. 33. Wann die 3 Seiten k l, l m, und k m, gegeben worden, so könnet ihr leichte Cap. III. §. 52. die Winckel finden.

Der 2. Zusatz.

Tab. XX. Fig. 3. §. 34. Sind aber in einem Triangel die drey Winckel gegeben: a=84°, b=56°, und c=40°, so könnet ihr die Proportion der Seiten finden, wann ihr die Chorden-Linie nach Gefallen öffnet, und die Distanz zwischen den 84sten Grad, vor das Latus c b, zwischen den 56sten vor a c, und zwischen den 40sten, vor die Seite a b annehmet, iede absonderlich, entweder directe, oder transversim auf die Lineam Arithmeticam traget, wodurch die Proportion Cap. III. §. 23. bekannt gemachet wird.

Die XV. Auffgabe.

§. 35. Aus zwey gegebenen Winckeln und einer

einer Seite = 134 den unbekannten Winckel und übrigen Latera zu finden.

1. Ziehet o † n = 74 † 46 = 120, von 180 ab, so bekommt ihr den Winckel p=60. *Tab. XX. Fig. 4.*

2. Resolviret wenigstens in Gedancken den Triangel n o p, in zwey Rectangula n o q und o q p, so könnet ihr den neuen Winckel n o q =44 finden.

3. Oeffnet die Lineam Arithmeticam, daß sie einen Winckel von 44 Grad mache; leget darauf ein Winckel-Maaß also an die eine Seite, daß der andere Schenckel vom Winckel-Maaß den 134 Punct treffe.

4. So wird das Winckel-Maaß die beyden Latera o q=96 und q n=93 determiniren, und folgends in dem Triangel n o q, nichts unbekannt bleiben.

5. Weil der Winckel p o q=30, so eröffnet die Arithmetische Linie nach einem Winckel von 30 Grad.

6 Leget den Winckel-Hacken an die eine Seite der Arithmetischen Linie, mit der Spitze auf den 96sten Punct, = o q, so wird sich auf der andern Seite 111, vor das Latus o p abschneiden.

7. Nehmet die Distanz zwischen 111=o p und 96 =o q, vor das Latus p q=55, welches zu n q addiret, die völlig verlangte Seite n p=146 darstellet. Oder verfahret, wie §. 32. gezeiget,

An-

Anmerckung.

§. 36. Wenn der Winckel o n q, nicht über 45 Grad, so könnet ihr procediren, wie §. 31. gelehret.

Die XVI. Auffgabe.

§. 37. Aus zwey gegebenen Seiten und einem Winckel, der einer gegen über stehet, die noch unbekannte Seite und übrigen Winckel zu finden.

Tab. XX. Fig. 5.

1. Machet das Instrument also auf, daß die Linea Arithmetica den gegebenen Winckel s t r = 45° vorstelle. Cap. III. §. 51.
2. Nehmet directe die Zahl des gegenüberstehenden Lateris r s = 122, mit dem Hand-Circkel an.
3. Stellet die eine Circkel-Spitze auf 152, und observiret, wo die andere oblique hintreffe, welche das noch unbekannte Latus r t = 165 giebet.
4. Endlich suchet man nach Anleitung Cap. III. §. 52. einen unbekannten Winckel s oder r, so giebt sich der dritte von selbsten.

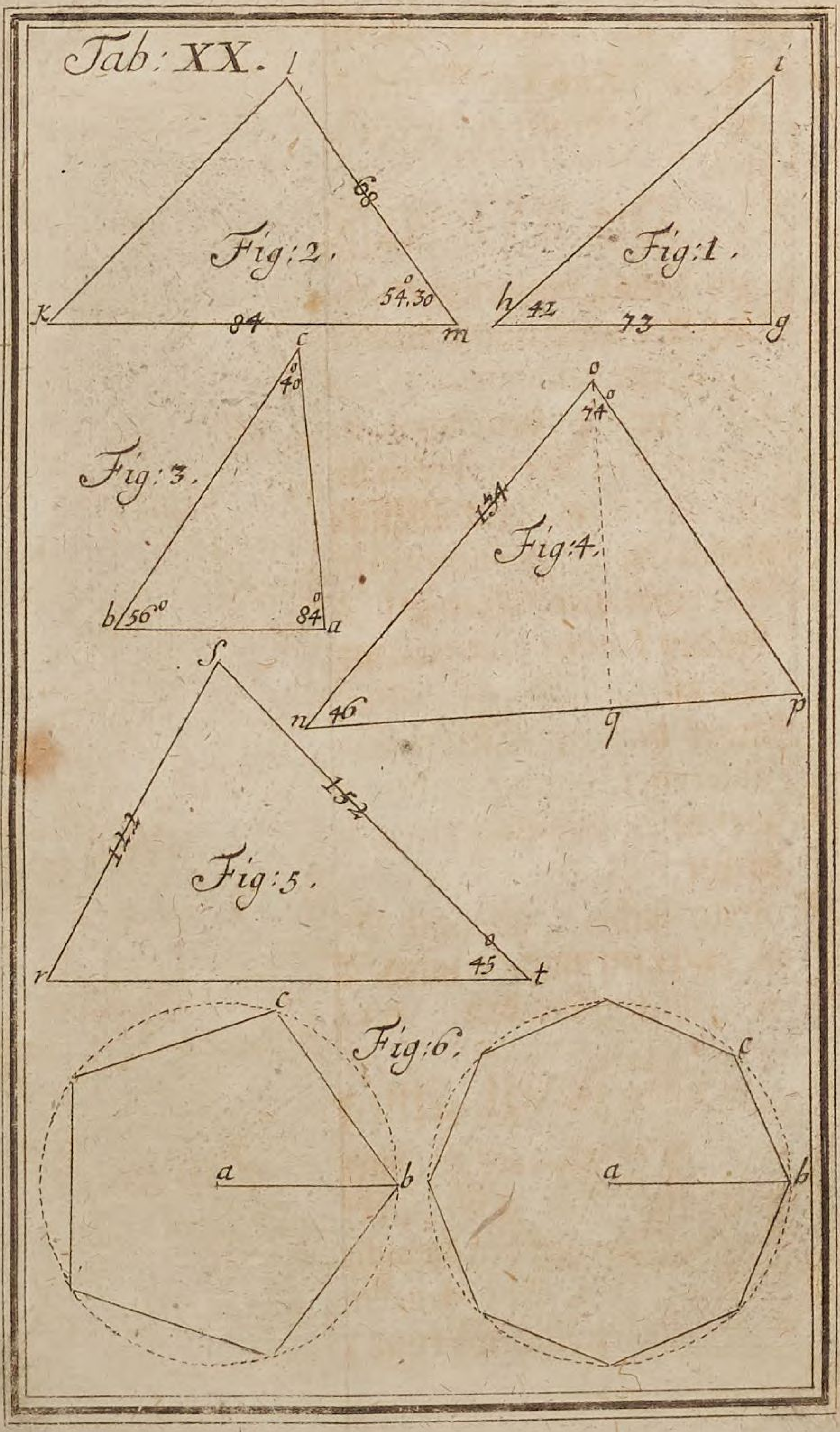
Die XVII. Aufgabe.

§. 38. In einem vorgegebenen Circul ein beliebiges regulieres Polygon zu beschreiben.

Tab. XX. Fig. 6.

1. Traget den Semidiametrum a b, auf die Chorden-Linie, transversim zwischen VI und VI. (= 60.)

2. Er-


Tab: XX.
Fig:1.
h 42 73 g i
Fig:2.
l 68 54.30 k 84 m
Fig:3.
c 40 b 56 84 a
Fig:4.
o 74 134 n 46 q p
Fig:5.
s 152 r 45 t
Fig:6.
a b c
a b c

2. Ergreiffet ebenfals transversim die Distanz zwischen denen Zahlen des verlangten Polygoni, v. g. vor das Fünff-Eck, die Weite zwischen V und V; vor das Acht-Eck; zwischen VIII und VIII &c. so bekommt ihr die Seite b c zu euren Viel-Eck.

3. Wenn ihr diese auf die Peripherie herum traget, so giebt sich das verlangte Polygon.

Die XVIII. Aufgabe.

§. 39. Auf eine gegebene Linie d e, ein gefälliges Polygon zu zeichnen.

1. Traget die Seite d e transversim zwischen die Zahl des verlangten Polygons, v. g. zwischen VII und VII, vor ein Sieben-Eck. *Tab. XXI. Fig. 1.*

2. Nehmet die Distanz zwischen VI und VI, so habt ihr den Radium zum Circul.

3. Machet mit dieser Weite aus d und e die Intersection f, welche das Centrum giebet.

4. Beschreibet aus f einen Circul, und traget das Latus d e so offte darauf, als ihr könnet, wodurch das verlangte Polygon aufgezeichnet wird.

Zusatz.

§. 40. Wann eine Subtensa p q, z. E. vor zwey Latera eines Fünff-Eckes gegeben worden, so dividiret 360 mit 5, $\frac{360}{5}=72$, vor den Center-Winckel q w r; duplire *Tab. XXI. Fig. 2.*

pliret ihn, giebt 144, vor q w p. Wann man alsdann 144 von 180 abziehet, so bekommt man 36, vor die beyden Winckel q † p. Machet bey q und p, auf beyden Seiten einen Winckel $\frac{1}{2}$ 36 =18, so werdet ihr in w, das Centrum überkommen. Folgends ist w q oder w p, der Radius; Beschreibet mit diesem einen Circul, und traget die Latera darein, wie §. 38. gelehret.

Die XIX. Aufgabe.

§. 41. Einen Winckel zu erkundigen, welchem Polygon er am nächsten kommet.

Tab. XXI. Fig. 3.

1. Beschreibet aus des gegebenen Winckels-Spitze a, einen Bogen b c, mit beliebiger Eröffnung des Circkels.

2. Traget den Radium a b oder a c zwischen VI und VI (=60) und probiret, zwischen welches Polygon die Subtensa b c, entweder völlig, oder wenigstens bey nahe könne gestellet werden, h. l. findet ihr, daß sie bey nahe zwischen die Zahl IX und IX und folgends vor das Neun-Eck eintrifft.

Die XX. Aufgabe.

§. 42. Einen Circul in gefällige Partes abzutheilen.

Tab. XXI. Fig. 4.

1. Dividiret 360 durch die verlangten Theile. $\frac{360}{60} = 6$.

2. Tra

2. Traget den Semidiametrum d e zwischen 60 und 60, nehmet die Distanz zwischen der Zahl des Quoti 6, so habt ihr die gesuchte Seite, e f=f g &c. vor ein Sechtzig-Eck.

Anmerckung.

§. 43. Wann man Räder und dergleichen theilen will, so trifft es gemeiniglich, daß sich 360 nicht wohl durch die Zahl der Zähne ohne einen Bruch dividiren lässet, weiln die Uhrmacher und andere öffters 32, 36, 42, 48, 63 &c. Zähne zu machen pflegen. Also ist es wohl am besten, wenn man den Radium zwischen VI und VI stellet, und z. E. vor 48. Zähne erstlich die Distanz zwischen VIII und VIII. annimmet, so bekommt man acht Theile; Wann ihr nun ieden wieder halbiret, so habt ihr 16, und dann teglichen Theil in drey andere zertheilet, so wirds geschehen seyn, was man verlanget. Oder halbiret 48, giebt 24, dividiret 360, mit 24, $\frac{360}{24}=15$. Wenn ihr den Radium zwischen 60 und 60 stellet, so wird die Distanz zwischen 15 und 15, das Rad in 24 Partes eintheilen; Wann ihr ieden wieder halbiret, so bekommt ihr 48 Zähne. Ihr könnet in der Praxi gar leichte sehen, wie ein und anderer Vortheil anzubringen.

Die XXI. Auffgabe.

§. 44. Um und in ein gegebenes Polygon einen Circul zu beschreiben.

Tab. XXI. Fig. 5. 1. Reisset nach Anleitung §. 39 um das Polygon einen Circul.

2. Theilet das Latus h i in zwey gleiche Theile in k, und beschreibet mit der Weite l k, den kleinern Circul in das Polygon. s. i. g.

Zusatz.

Tab. XXI. Fig. 6. §. 45. Also könnet ihr auch um und in einen Circul ein beliebiges Polygon beschreiben. Wann ihr §. 38 das Polygon in den Circul zeichnet, dann das Latus o p in q halbiret, und die radios m o, m n, m p &c. ziehet hierauf mit denen inwendigen Lateribus parallelen als Tangenten, so wird sich das Polygon um den Circul determiniren.

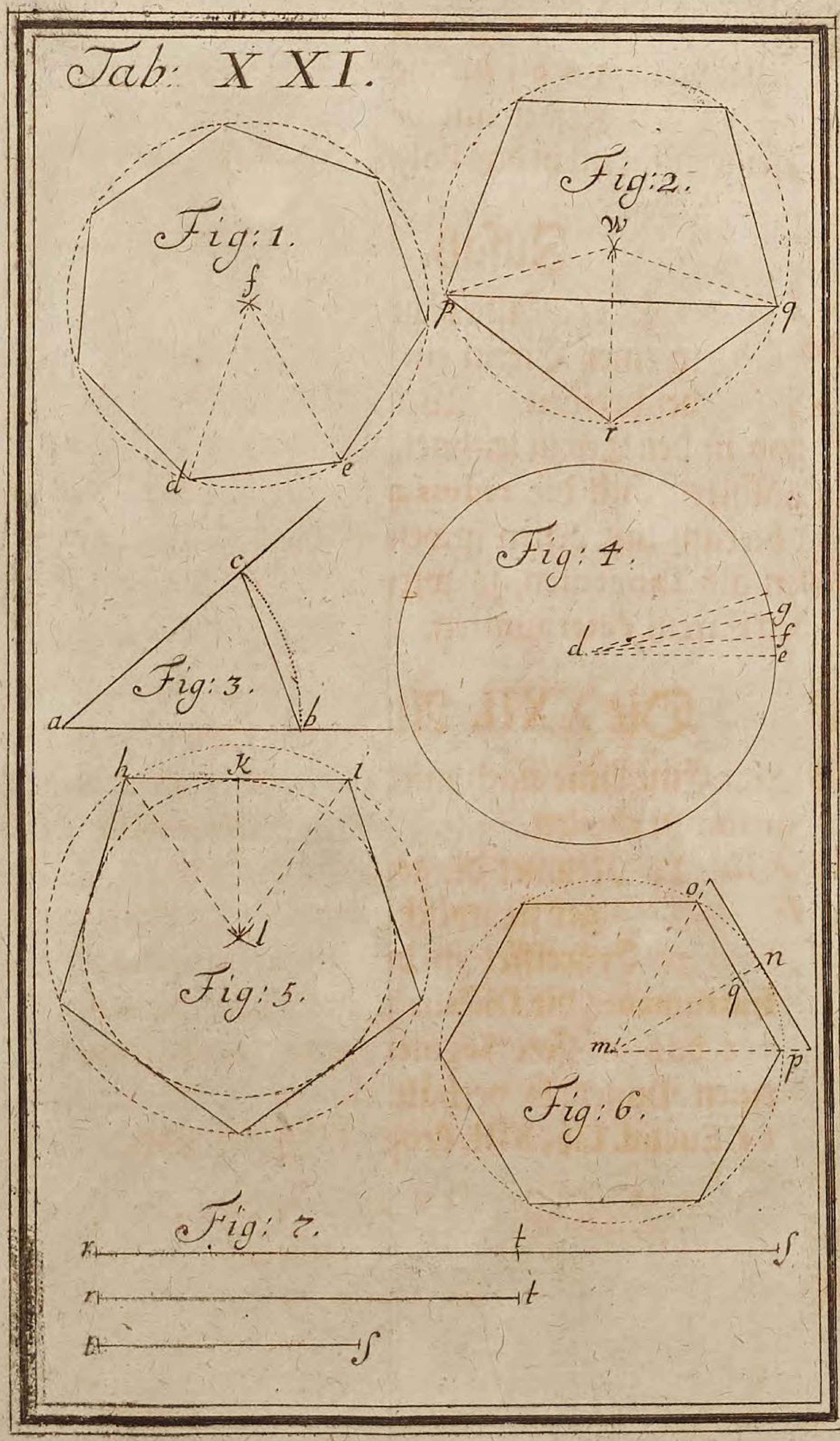
Die XXII. Aufgabe.

§. 46. Eine Linie nach mittelster und äusserster Proportion zu theilen.

Tab. XXI. Fig. 7. 1. Nehmet die gegebene Linie r s, traget sie zwischen 60 und 60.

2. Ergreiffet in dieser Oeffnung des Instruments die Distanz zwischen 36 und 36 vor das grössere Segment r t, machet bey t einen Punct, so verhält sich r s : r t = r t : t s. Euclid. Lib. XIII. Prop. 9.

CAP.


Tab: XXI.
Fig: 1.
f
d
e
Fig: 2.
w
p
q
r
Fig: 3.
a
b
c
Fig: 4.
d
g
f
e
Fig: 5.
h
k
i
l
Fig: 6.
o
n
q
m
p
Fig: 7.
r
t
s

CAP. VI.

Von der LINEA CUBICA.

Erklärung.

§. 1.

DJe Linea Cubica begreiffet in sich die Latera homologa, oder Seiten, welche einerley Verhältniß gegen einander haben, in denen gleichförmigen Cörpern, die von der kleinsten Zahl, nemlich 1. anfangen, und nach der natürlichen Ordnung der Zahlen bis 64, als dem größten Solido fortgehen.

Anmerckung.

§. 2. Sie wird von einigen Linea Solidorum benennet, weil sie bey allen gleichförmigen Solidis zu gebrauchen, die bekannter massen sich gegen einander verhalten, wie die Cubi ihre Laterum homologorum. Andere nennen selbige Lineam Cubimetricam, Solidometricam, auch Stereometricam, aus eben der Raison, weil sie hauptsächlich in der Stereometrie zu gebrauchen.

Die I. Auffgabe.

§. 3. Die Tabelle vor diese Linie zu berechnen.

1. Lasset die gnntze Linie, als die Seite des 64sten Solidi 10000 gelten, wegen des hiezu verfertigten Maaß-Stabes. Cap. III. §. 4. 5.

2. Machet aus dieser Radice 10000 einen Cubum = 1000000000000.
3. Dividiret den gefundenen Cubum mit 64, welches die Zahl aller Puncte in dieser Linie ist, so bekommet ihr, 15625000000, vor den ersten Cubum, der 64 mahl kleiner als der letzte.
4. Ziehet hieraus radicem cubicam = 2500, so habt ihr die Zahl oder Seite des ersten oder kleinsten Cubi.
5. Dupliret den ersten Cubum 15625000000, damit ihr 31250000000, vor den andern Cubum erhaltet, ziehet hieraus ebenfalls radicem cubicam = 3149, so bekommet ihr die Seite des andern Cubi.
6. Wañ ihr ferner den ersten Cubum 15625000000, tripliret, quadrupliret, bis 63, und jedesmahl radicem cubicam extrahiret, so könnet ihr alle Latera oder Terminos von 1 bis 64 zu der gantzen Linie, und folgender Tabelle überkommen:

P.	Part. Sc.	Compl.	Diff.	P.	Part. Sc.	Compl.	Diff.
1	250.0	750.0	— —	33	801.8	198.2	82
2	314.9	685.1	749	34	809.9	190.1	81
3	360.5	639.5	456	35	817.8	182.2	79
4	396.8	603.2	363	36	825.5	174.5	77
5	427.4	572.6	316	37	833.0	167.0	75
6	454.8	545.2	274	38	840.4	159.6	74
7	478.6	521.4	238	39	847.7	152.3	73
8	500.0	500.0	214	40	854.9	145.1	72
9	520.0	480.0	200	41	862.0	138.0	71
10	538.6	461.4	186	42	869.0	131.0	70
11	556.1	443.9	175	43	875.9	124.1	69
12	572.3	427.7	162	44	882.7	117.3	68
13	587.8	412.2	155	45	889.4	110.6	67
14	602.4	397.6	146	46	896.0	104.0	66
15	616.4	383.6	140	47	902.5	97.5	65
16	630.0	370.0	136	48	908.9	91.1	64
17	642.9	357.1	129	49	915.2	84.8	63
18	655.2	344.8	123	50	921.4	78.6	62
19	667.0	333.0	118	51	927.5	72.5	61
20	678.4	321.6	114	52	933.5	66.5	60
21	689.5	310.5	111	53	939.4	60.6	59
22	700.3	299.7	108	54	945.3	54.7	59
23	710.8	289.2	105	55	951.1	48.9	58
24	721.1	278.9	103	56	956.9	43.1	58
25	731.2	268.8	101	57	962.6	37.4	57
26	740.9	259.1	97	58	968.2	31.8	56
27	750.2	249.8	93	59	973.7	26.3	55
28	759.2	240.8	90	60	979.1	20.9	54
29	768.0	232.0	88	61	984.4	15.6	53
30	776.7	223.3	87	62	989.6	10.4	52
31	785.2	214.8	85	63	994.8	5.2	52
32	793.6	206.4	84	64	1000.0	0.0	52

Die II. Auffgabe.

§. 4. Die Lineam Cubicam auf das Instrument zu tragen.

1. Nehmet 10000 auf dem Maaß-Stab vor den 64sten Punct, machet damit einen blinden Bogen aus dem Centro des Instruments auf die beyden Schenckel.

2. Gleicherweise fasset 2500, ziehet ebenfalls einen blinden Bogen, so könnet ihr hierauf von dem grössern bis auf dem kleinern Bogen die beyden Linien gegen das Centrum ziehen.

3. Traget mit einem scharffen Hand-Circkel aus dem Centro die in der Tabelle befindliche Terminos, ohngefehr bis 8 oder 12.

4. Nehmet um besserer Bequemlichkeit, vor die übrigen Terminos die in der andern Columna befindliche Zahlen, worüber Complementum stehet, mit dem Circkel an, und traget sie aus dem 64sten oder letzten Punct hereinwärts gegen den ersten, damit ihr den Hand-Circkel nicht zu weit aufsperren dürffet.

5. Reibet die Puncta fein egal ein, mit dem Cap. V. §. 12. beschriebenen Röllgen, und bemühet euch, selbige alle fein gleich, rund und scharff zu machen.

Anmerckung.

§. 5. Ich habe hie, ebenfalls, wie bey der Geo-

metri-

metrischen Linie nicht mehr als 64 Latera Homeloga erwehlet, damit nicht die letzten Theile, wenn sich die Linie bis 100 erstrecket, allzu enge an einander kommen, und folgends so wohl beschwerliche Eintheilung, als auch falsche Operationes verursachen.

Lehr-Satz.

§. 6. Wenn die Seite oder Wurtzel in einem Cubo dupliret wird, so entstehet daraus ein Cubus, der den ersten 8 mahl in sich begreiffet; Wird aber die Seite tripliret, so bekommt man einen 27 fältigen Cubum; Quadrupliret man das Latus, so wird der neue Cubus den ersten 64 mahl in sich fassen.

Beweiß.

Lasset die Seite des ersten Cubi 1. gelten, so ist der Cubus hievon = 1°. Nachdem diese Seite dupliret worden, so stellet die ℞ 2° vor; da dann der Cubus nothwendig 8° seyn wird. Hat man aber das erste Latus tripliret = 3°, so muß folgends der Cubus 27 Cubic-Ruthen in sich enthalten. u. s. f.

Die III. Auffgabe.

§. 7. Eure aufgetragene Linie zu probiren, ob ihre Eintheilung richtig sey?

1. Nehmet directe aus dem Centro die Distanz bis zum ersten Punct, so muß der andere Umschlag auf den 8ten, der dritte Umschlag

auf den 27sten und der vierdte auf den 64 Punct treffen.

Umschläge:	1	2	3	4
Puncta:	1	8	27	64

2. Ergreiffet ebenfalls directe aus dem Centro die Distanz bis zum zweyten Punct, so giebt der andere Umschlag das Duplum von 8, = 16; der dritte, das duplum von 27 = 54.

Umschläge	1	2	3
Puncta	2	16	54.

3. Wann ihr ferner directe aus dem Centro, die Weite bis zum dritten Punct nehmet, so findet ihr im andern Umschlag das Triplum von 8 = 24.

4. Fasset man directe 4, so zeiget der andere Umschlag das Quadruplum von 8 = 32, u. s. w.

Anmerckung.

§. 8. Der gantze Beweiß gründet sich auf §. 6. wodurch ein jeder alles verstehen wird.

Die IV. Aufgabe.

§. 9. Die Cubic-Wurtzel auszuziehen.

1. Wann die Cubic-Zahl nicht über 64000, und nicht unter 1000 gegeben, z. E. 58402 so nehmet auf der Linea Arithmetica directe die Wurtzel von 64000 = 40 (oder dessen duplum, triplum &c.)

2. Stellet sie auf die Cubic-Linie transversim zwischen dessen Cubum = 64 und 64.

3. Schnei-

3. Schneidet die letzten drey Zahlen 402 von eurem Cubo ab, so behaltet ihr 58.
4. Nehmet auf der Cubic-Linie in voriger Eröffnung die Distanz zwischen 58 und 58, welche directe auf der Arithmetischen Linie bey nahe $38\frac{4}{5}$ giebet.

Anmerckung.

§. 10. Wenn ihr anfänglich statt 40, dessen duplum oder triplum, 80 oder 120 genommen; so muß die gefundene Zahl vor die radicem, halbiret, oder mit 3 dividiret werden.

Der 1. Zusatz.

§. 11. Wenn der vorhabende Cubus über 64000 und unter 1000000 ist, z. E. 592463, so schneidet die 4 letzten Zahlen 2463, davon ab, bleiben 59. Nehmet hierauf directe von der Linea Arithmetica 50 an, stellet diese Länge auf die Cubic-Linie transversim zwischen $12\frac{1}{2}$ oder oblique zwischen 12 und 13, (weil 50 die Wurtzel von 125 ist); fasset transversim die Weite zwischen euren übergebliebenen Zahlen 59 und 59, welche auf der Linea Arithmetica directe genommen, $83\frac{4}{5}$ statt der Wurtzel geben werden.

Der 2. Zusatz.

§. 12. Ist aber ein Cubus vorgeschrieben, der über 1000000 ist, z. E. 1262835, so schneidet eben-

ebenfalls die 4 letzten Zahlen 2835 davon ab, halbiret das residuum, 126 = 63; Nehmet von der Linea Arithmetica directe 50, stellet solches zwischen 13 und 12; Ergreiffet die Distanz zwischen 63 und 63; dupliret diese Zahl cubicè, das ist: Machet das Instrument weiter auf, damit ihr jene Weite von 63 zwischen 30 und 30 tragen könnet; und fasset aufs neue die Distanz zwischen 60 und 60, (dem duplo 30), so findet ihr auf der Linea Arithmetica directe 180, vor die gesuchte Wurtzel.

Die 1. Anmerckung.

§. 13. Ihr könnet, nachdem die vier letzten Zahlen abgeschnitten, die ersten überbliebenen mit 3, 4, 5, 6, dividiren, hierauf operiren, wie in nechsten §. 12. gelehret; Endlich aber die gefundene Zahlen durch die Cubic-Linie tripliren, quadrupliren, u. s. f.

Die 2. Anmerckung.

§. 14. Inzwischen ist nicht zu läugnen, daß dergleichen Exempel meistentheils aus curiosité durch das Instrument solviret werden, weil man sich doch auf den ordinairen Weg, welcher durch Rechnung geschiehet, mehr zu verlassen hat.

Die V. Aufgabe.

§. 15. Zu zwey Zahlen oder Linien zwey Medias proportionales zu finden.

1. Tra-

1. Traget die eine Linie b a = 54 auf die Cubic-Linie zwischen 54 und 54 transversim. *Tab. XXII. Fig. 1.*
2. Nehmet die Distanz zwischen denen Zahlen der andern Linie a d = 16, so werdet ihr die grössere Linie b c = 36 haben.
3. Wann ihr hierauf b c = 36 wiederum zwischen 54 und 54 stellet, und abermahls die Distanz zwischen 16 und 16 annehmet, so ist auch die andere Linie a e = 24 gefunden; verhält sich also 54 : 36 = 24 : 16.

Zusatz.

§. 16. Auf diese Art könnet ihr leichte das Prisma, I in ein anderes II verwandeln, welches mit jenem gleiches Inhalts ist. Wann ihr die eine Seite a b = 54; die andere b c = 36 zur Basi annehmet, die Höhe aber des Prismatis a e = 24 gelten lasset.

Die 1. Anmerckung.

§. 17. Wann die Linien nicht in Zahlen gegeben, so muß ihre Proportion erst durch die Lineam Arithmeticam gefunden werden; wann ihr nehmlich die grössere Linie transversim zwischen gefällige gleiche Zahlen stellet, die 64 nicht übertreffen, alsdann aber probiret, zwischen welche gleiche Zahlen die kleinere eintreffe. Cap. III. §. 23.

Die 2. Anmerckung.

§. 18. Solte aber eine, oder beyde von denen gegebenen Zahlen oder Linien 64 übertreffen, so dividiret sie in diesem Fall mit 2, 3 ꝛc. operiret damit, wie §. 15. gelehret. Da dann die heraus gebrachten Zahlen oder Linien, mit eben diesen Zahlen, 2, 3, 4, &c. multipliciret werden müssen, durch welche vorhero die Division geschehen.

Die VI. Auffgabe.

§. 19. Die Proportion zwischen zwey oder mehrern gleichförmigen Cörpern zu finden.

Tab. XXII. Fig. 2. 1. Nehmet das Latus, oder bey Sphæris den Diametrum des grössern Cörpers III; stellet ihn zwischen beliebige gleiche Zahlen h. l. 64 und 64.

2. Versuchet, wo die Latera Homologa, oder Diametri der kleinern übrigen Cörper hintreffen, h. l. II, zwischen 32 und 32; hingegen I zwischen 24 und 24, folgends verhalten sich die drey Sphæræ III, II und I = 64, 32 und 24 = 8, 4 und 3.

Der 1. Zusatz.

§. 20. Derowegen könnet ihr euch dieser Cubic-Linie statt eines Artillerie Maaß-Stabes, oder Caliber-Stocks, bey Canonen und Mörsern bedienen, und nach der bekannten Schwere einer gegebenen Kugel die Diametros der verlangten schwerern

rern oder leichtern Kugel determiniren. Z. E. Ihr habt eine bleyerne Kugel vor euch, welche just 2 ℔ wieget; wenn ihr deren Diametrum aufs sorgfältigste mit einem Taster-Circkel erforschet, so stellet ihn zwischen 2 und 2, auf die Lineam Cubicam, dann könnet ihr transversim die Diametr. von 1 bis 64 ℔, vor alle Kugeln finden, die von dergleichen Metall sind. Wann ihr aber die Diametros von mehr als 64 ℔ verlanget, so stellet den Diametrum der 64sten Kugel zwischen dessen Helffte, nemlich 32 und 32, so giebt die Distanz zwischen $32\frac{1}{2}$ und $32\frac{1}{2}$, oder zwischen 32 und 33, den Diametrum vor eine 65-pfündige Kugel; die Distanz zwischen 33 und 33 den Diametrum vor 66 ℔ ꝛc. Endlich aber die Distanz zwischen 64 und 64 den Diametrum zu einer Kugel, die 128 ℔ wieget. u. s. w.

Der 2. Zusatz.

§. 21. Man kan auf gleiche Weise die Grösse der löthigen Kugeln bis zu einem ℔ ausmachen, wann der Diameter einer vorhero gefundenen pfündigen Kugel zwischen 32 und 32 gestellet worden, da dann die Distanz zwischen 1 und 1 den Diametrum vor 1 Loth; zwischen 8 und 8, vor $\frac{1}{4}$ ℔ ꝛc. anzeiget.

Der 3. Zusatz.

§. 22. Verlanget man aber den Diametrum vor eine sehr grosse Kugel zu wissen; Z. E. von

448

448 ℔, so observiret, ob sich die vorgegebene Zahl durch eine Cubic-Zahl dividiren lasse, als $\frac{448}{8} = 56$; stellet hierauf den Diametrum einer pfündigen Kugel von gleicher Materie, zwischen 1 und 1, nehmet die Distanz zwischen 56 und 56, welche ihr mit der Wurtzel 2, von Cubo 8 multipliciren müsset, damit ihr den verlangten Diametrum vor eine 448 pfündige Kugel überkommet. Eben dieses erhaltet ihr, wenn ihr 448 mit dem Cubo 64 dividiret, dann $\frac{448}{64} = 7$, und nachdem ihr den Diametrum vor 1 ℔ zwischen 1 und 1 gestellet, so giebt die Distanz zwischen 7 und 7, viermahl genommen, den verlangten Diametrum vor 448 ℔.

Die 1. Anmerckung.

§. 23. Ihr könnet um mehrerer Beqvemlichkeit wegen auf das Instrument den Diametrum einer pfündigen Kugel von Bley oder Eisen verzeichnen, so lassen sich durch die Lineam Cubicam und Metallicam, die Diametri vor alle Pfunde in denen übrigen Metallen ebenfalls finden.

Die 2. Anmerckung.

§. 24. Solten nicht alle Latera, zwischen gleiche Zahlen gestellet werden können, so müsset ihr das erste zwischen andere beliebige Puncta tragen, so lange, bis die übrigen eintreffen.

Die 3. Anmerckung.

§. 25. Daferne aber die Proportion verschiedener ungleichförmiger Cörper gesuchet werden solte, müssen erstlich selbige in Similia durch die Lineam Reduct. Plan. & corp. regul. verwandelt werden, alsdann kommet die Operation mit der vorigen überein.

Die 4. Anmerckung.

§. 26. Es füget sich öffters, daß nicht alle Latera zwischen gleiche Zahlen gestellet werden können, als Z. E. die erste Seite träffe zwischen 46 und 46: die andere zwischen 34 und 34; die dritte, zwischen 24 und 25, so wäre ihre Verhältnis: 46, 34, 24½.

Die 5. Anmerckung.

§. 27. Man könnte hier die Verfertigung der Visier-Ruthen und Riemen abhandeln; weil aber die Pythometrische Visier-Ruthen nicht die richtigsten im Gebrauch, massen selbige nur bey Fässern zu appliciren, die mit der Kanne, nach welcher die Visier-Ruthen abgetheilet werden, proportioniret; also halte nicht dienlich, selbige zu beschreiben. Die Cylindrische Visier-Ruthen, sind in praxi comparative viel schwerer zu gebrauchen, als jene, sie holen aber ihr Principium aus der Linea Geometrica her, überdis findet man sie in allen Geometrischen Büchern

 sehr

sehr weitläufftig erkläret. Derowegen wollen wir uns damit ebenfalls nicht aufhalten; wer ausführliche Nachricht hiervon haben will, besehe Bions Mathematische Werck-Schule, in der neuen Eröffnung, p. m. 61. seqq. allwo man auch Sauveurs neue Visier-Ruthen beschrieben findet.

Die VII. Auffgabe.

§. 28. Gleichförmige Cörper zu addiren.

1. Suchet erstlich die Proportion der beyden ersten Cörper I und II =10 : 24. *Tab. XXII. Fig. 3.*

2. Addiret diese Zahlen 10 † 24 = 34, so giebt die Distanz zwischen 34 und 34, das Latus a b zu einem neuen Cubo = I † II.

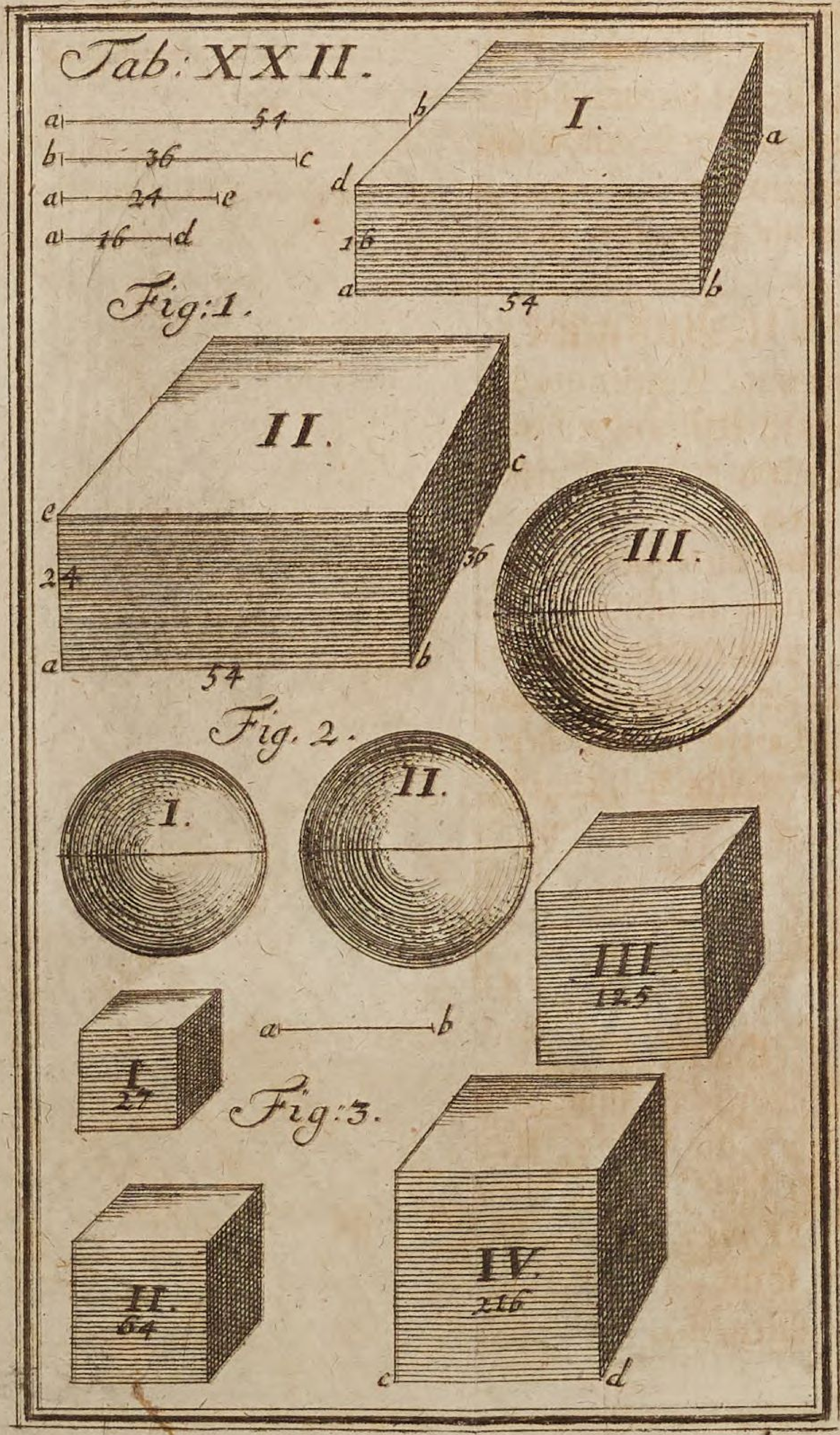
3. Wenn ihr nun ferner die Proportion zwischen diesem neuen Latere a b und der Seite des III Cubi suchet, welche h. l. 10 : 14, dann die Distanz zwischen der Summe dieser zwey Zahlen = 24, annehmet, so habt ihr das Latus c d des neuen Cubi IV. der dem Innhalt nach so viel als I † II, † III, in sich begreiffet.

Oder:

1. Wann der Cörperliche Innhalt von iedem Corpore gegeben, als I = 27, II = 64, III = 125, so addiret diese Zahlen = 216.

2. Da ihr aber 216 nicht auf der Linea Cubica haben könnet, so müsset ihr diese Zahl, mit 2, 3, 4, &c. dividiren, h. l. $\frac{216}{4} = 54$.

3. Sehet


Tab: XXII.
a 54 b
b 36 c
a 24 e
a 16 d
I.
a
d
16
a 54 b
Fig:1.
II.
c
e
24
36
a 54 b
III.
Fig. 2.
I.
II.
III.
125
a b
I
27
Fig:3.
II.
64
IV.
216
c d

3. Sehet, welche Zahl unter euern gegebenen Cörpern sich ebenfalls durch 4 dividiren lasse, h. l. $\frac{64}{4} = 16$.
4. Derowegen nehmet das Latus des Cubi II, stellet es zwischen 16 und 16, so wird die Distanz, zwischen 54 und 54 die Seite c d, zum neuen Cubo IV geben, wie vorhin.

Anmerckung.

§. 29. Bey der Addition ungleichförmiger Cörper ist nöthig, daß sie vorhero durch die Lin. Reduct. plan. & corp. regular. gleichförmig gemacht werden.

Die VIII. Auffgabe.

§. 30. Die Differenz zweyer gleichförmigen Cörper zu suchen.

Tab. XXIII. Fig. 1.

1. Stellet das Latus des grössern Cörpers A zwischen beliebige gleiche Zahlen, doch so, damit die Seite des kleinern B, ebenfalls zwischen gleich-nahmige Puncta eintreffe. v. g. A zwischen 60 und 60; und B zwischen 23 und 23.
2. Ziehet die kleinere Zahl von der grössern ab, $60 - 23 = 37$, und ergreiffet die Distanz zwischen dem Residuo h. l. 37 und 37, welche die Seite e f zu dem verlangten Differential-Cörper C vorstellet.

Die IX. Auffgabe.

§. 31. Zu einem gegebenen Cörper einen gleichförmigen nach verlangter Proportion zu machen.

Tab. XIII. Fig. 2.

1. Stellet die Seiten des bekannten Cörpers zwischen die Zahl seines gegebenen Maasses.

2. Nehmet die Distanz zwischen denen Zahlen des verlangten Maasses vor die Latera des Gesuchten. Z. E. das Parallelepipedum I hält 3. Scheffel, man verlanget aber ein anderes in eben dieser Proportion, welches 5. Scheffel fassen soll. Stellet also die Seite AB zwischen 30 und 30, nehmet die Weite zwischen 50 und 50, so habt ihr das Latus ab. Wenn ihr auf gleiche Weise mit der Seite BC und CD verfahret, so erhaltet ihr die beyden Latera bc und cd, folgends kan das verlangte Parallelepipedum II, welches 5. Scheffel in sich fasset, verfertiget werden.

Anmerckung.

§. 32. Sind die gegebenen Linien oder gesuchten Latera zu groß, daß man selbige bey Eröffnung des Instruments nicht appliciren kan, so dürfft ihr von iedem entweder den halben, dritten, vierdten oder fünfften Theil rc. annehmen, dann nach voriger Manier operiren, und endlich die überkommenen Seiten, mit 2, 3, 4, oder 5. rc. multipliciren.

Die

Die X. Auffgabe.

§. 33. Einen gegebenen Cörper, in etliche kleinere gleichförmige zu theilen. *Tab. XXIII. Fig. 2.*

1. Stellet die Seite a b, des gegebenen Cörpers II zwischen diejenige Zahl, als ihr kleinere daraus verlanget, v. g. 6, 0 und 6, 0.
2. Fasset hierauf die Distanz zwischen 1, 0 und 1, 0, so bekommet ihr das Latus e f, zu einem Parallelepipedo, welches sechs mahl kleiner als II.
3. Eben also procediret mit der Seite b c und c d so werdet ihr das völlig verlangte Prisma III erhalten.

Der 1. Zusatz.

§. 34. Ihr könnet hieraus leichte sehen, wie der Procesf anzustellen, wenn aus einem Cörper etliche zu machen, die nicht von gleicher Grösse. Z. E. Der Cörper II. hielte 5 Scheffel, man verlanget aber hieraus zwey andere gleichförmige Parallelepipeda, davon das eine drey, das andere aber zwey Scheffel halten soll. Da müsset ihr a b zwischen 50 und 50 stellen, so giebt die Distanz zwischen 30 und 30, die Seite A B zu drey Scheffeln, hingegen 20 und 20, das Latus i k zu zwey Scheffeln.

Mit denen Seiten b c und c d, muß auf gleiche

Weise verfahren werden, damit sich die Latera zu denen verlangten Cörpern I und IV geben.

Der 2. Zusatz.

§. 35. Wie man einen bekannten Cörper um einen verlangten Theil grösser oder kleiner machen soll, ist ebenfalls aus vorhergehenden §. ohne weitere Beschreibung gar leichte zu verstehen.

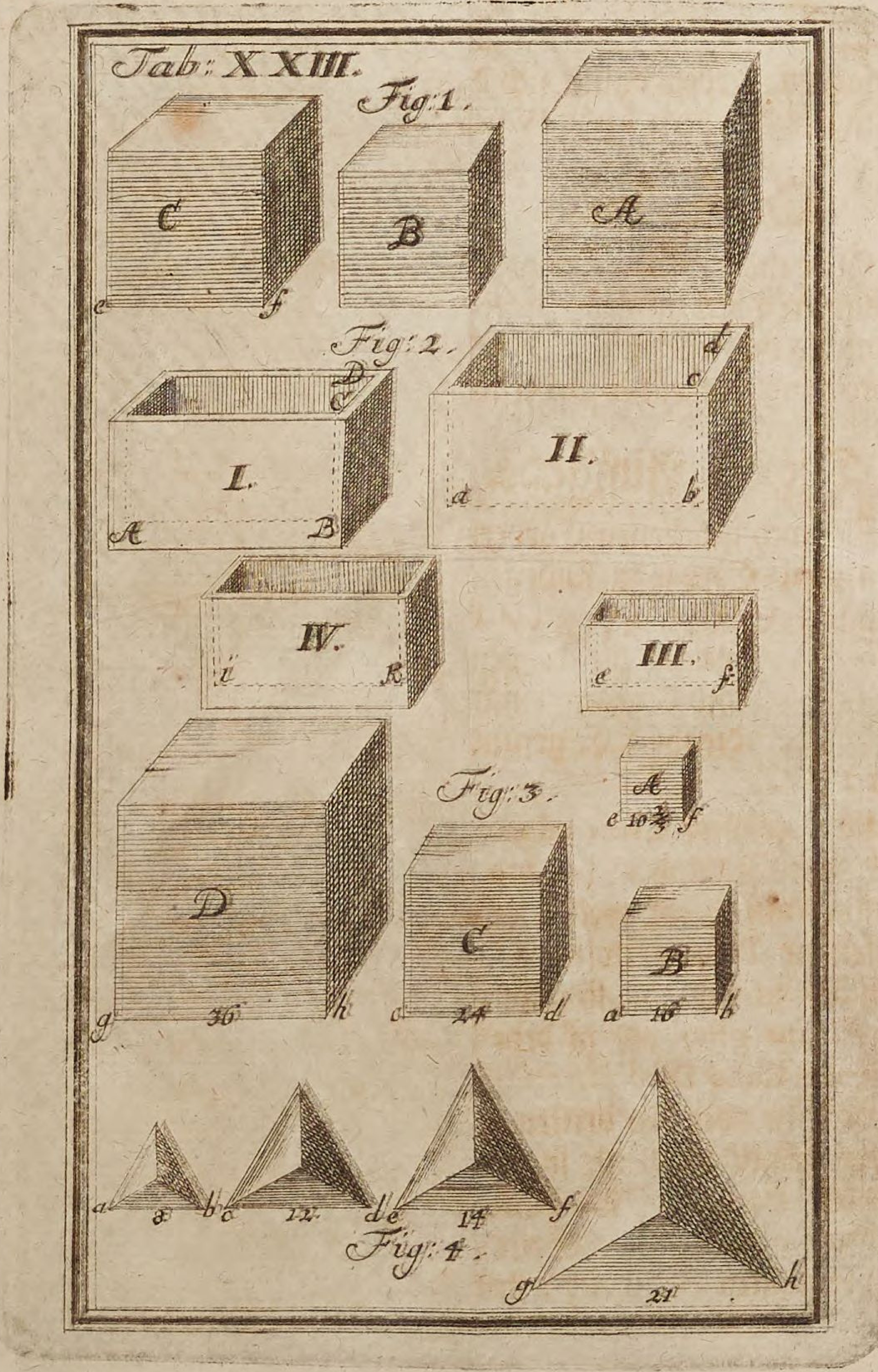
Die XI. Auffgabe.

§. 36. Zu zwey gegebenen Cörpern, den dritten proportional-Cörper zu finden.

Tab. XXIII. Fig. 3.

1. Suchet §. 19 die Proportion, welche die beyden Cörper B und C gegen einander haben, die ihr z. E. gefunden: cd : ab = 51 : 15.
2. Stellet das grössere Latus cd = 24, zwischen die kleinere Zahl, h. l. 15 und 15, indeme ihr das Instrument weiter öffnet, und ergreiffet die Distanz zwischen der grössern Zahl, h. l. 51 und 51, so habt ihr das verlangte Latus gh = 36, zu dem dritten Proportional-Cubo D.
3. Verlanget ihr aber den dritten Proportional-Cörper kleiner als B ist, so stellet ab = 16, zwischen 51 und 51, da dann die Distanz zwischen 15 und 15 die Seite ef = $10\frac{2}{3}$ zu dem verlangten Cubo A darstellet.

Zu-


Tab: XXIII.
Fig: 1.
C
B
A
e
f
Fig: 2.
I.
A
B
D
C
II.
a
b
d
c
IV.
i
k
III.
e
f
Fig: 3.
A
e 10⅔ f
D
g 36 h
C
c 24 d
B
a 16 b
a 8 b
c 12 d
e 14 f
Fig: 4.
g 21 h

Zusatz.

§. 37. Also findet man zu drey gegebenen Cörpern gar leichte den vierdten; wann ihr anfänglich die Proportion suchet, welche die Latera der beyden ersten Cörper ab = 8 und cd = 12 gegen einander haben §. 19. ab: cd = 6: 20. Wann ihr nun ef = 14, zwischen 6 und 6, stellet, auch in dieser Oeffnung die Weite zwischen 20 und 20 annehmet, so bekommet ihr das Latus homologum gh = 21, zu dem vierdten Proportional-Cörper. *Tab. XXIII. Fig. 4.*

Die XII. Aufgabe.

§. 38. Es wird gegeben das Parallelepipedum I, dessen Höhe ab = 48, die Basis bc = cd = 16, man soll ein anderes machen, dessen Höhe eg nicht mehr als 27. betrage. *Tab. XXIV. Fig. 1.*

1. Suchet zwischen der gegebenen Altitudine ab = 48 und der verlangten Höhe eg = 27, mediam proportionalem. Cap. IV. §. 24. ih = 36.
2. Wann ihr ferner zu ih = 36, ba = 48 und bc = 16 die vierdte Proportional-Linie suchet. Cap. III. §. 32, so erhaltet ihr $21\frac{1}{3}$ vor die neue Basin ef, zu euren verlangten Cörper II.

Die XIII. Aufgabe.

§. 39. Es wird aus dem Parallelepipedo I, ein Cubus III gleiches Innhalts verlanget.

1. Nehmet die Basin bc = 16, mit einem Hand-Circkel an, stellet sie auf Lineam Cubicam transversim zwischen 16 und 16.
2. Fasset dann die Distanz zwischen 48 und 48, so erhältet ihr bey nahe 23, zu dem verlangten Latere Cubi kl = km = 23.

Zusatz.

§. 40. Eben dieses wird heraus kommen, wenn ihr die Seite ef = $21\frac{1}{3}$, zwischen $21\frac{1}{3}$ und $21\frac{1}{3}$ stellet, so dann die Distanz zwischen 27 und 27 annehmet.

Anmerckung.

Tab. XXIV. Fig. 2. §. 41. Wenn in dem gegebenen Prismate A die Basis, z. E. nach der Länge ab = 18, hingegen nach der Breite bc = 8 betrüge, so müsset ihr selbige vor allen Dingen æquiren, indem ihr Cap. IV. §. 24. mediam proportionalem suchet, giebt ef = 12, alsdann verfahret mit der Höhe cd = $21\frac{1}{3}$, wie vorhero gelehret worden, damit ihr bey nahe das Latus gh = he = $14\frac{1}{2}$ zu dem Cubo B überkommet.

Die XIV. Auffgabe.

Tab. XXIV. Fig. 2. §. 42. Aus dem Cubo B, ein Parallelepipedum A zu machen, dessen

Basis

Basis an der Seite ab = 18, an der andern bc = 8 verlanget worden.

1. Suchet wie vorhin zwischen ab = 18 und bc = 8 Mediam Proportionalem ef = 12. Cap. IV. §. 24.
2. Stellet ef = 12, auf die Cubic-Linie zwischen 12 und 12.
3. Ergreiffet das Latus gh = $14\frac{1}{2}$ des gegebenen Cubi B, und observiret, wo es in eben dieser Oeffnung des Instruments hintreffe, da werdet ihr vor die verlangte Höhe cd = $21\frac{1}{3}$ finden.

Der 1. Zusatz.

§. 43. Wann die Höhe cd = $21\frac{1}{3}$, nebst der einen Seite von der Basi bc = 8, gegeben worden, so könnet ihr ebenfalls Mediam Proportionalem = 13 † suchen, selbige so dann zwischen 13 und 13 stellen, so wird das gegebene Latus Cubi gh = $14\frac{1}{2}$, in eben dieser Oeffnung zwischen 18 und 18, vor das gesuchte Latus ab treffen, welches alsdann entweder auf dem unterhanden habenden Maaß-Stabe, oder durch die Lineam Arithmeticam, (Cap. III. §. 21.) anzunehmen.

Der 2. Zusatz.

§. 44. Derowegen könnet ihr aus etlichen Cubis ein Parallelepipedum machen, wann ihr vorhero, die gegebenen Cubos in einen gebracht. §. 28.

Die 1. Anmerckung.

§. 45. Wann aber zu dem verlangten Parallelepipedo nur eine Seite bc = 8, gegeben worden, so lässet sich die Aufflösung durch die Arithmetische Linie verrichten; Wann ihr nehmlich das Latus Cubi gh = $14\frac{1}{2}$ vor ab gelten lasset, dann auf die Lineam Arithmeticam zwischen 80 und 80 traget, hierauf in eben dieser Oeffnung des Instruments die Distanz zwischen 145 und 145 (vor $14\frac{1}{2}$) annehmet, welche das dritte Latus Parallelepipedi cd, bey nahe $26\frac{1}{2}$ giebet. Folgends sind die drey Seiten: ab = $14\frac{1}{2}$, bc = 8 und cd = $26\frac{1}{2}$ vor das Parallelepipedum A dessen Innhalt dem Cubo B bey nahe gleich kommet. *Tab. XXIV. Fig. 2.*

Die 2. Anmerckung.

§. 46. Ich habe hie bey nahe gesetzet, weil sich die Seiten durch die Zahlen nicht so genau exprimiren lassen, wegen der vorfallenden Brüche; Inzwischen trifft die Sache viel genauer zu, durch das Instrument, wann die darauf verzeichnete Linie mit erforderter Accuratesse abgetheilet worden. Die Zahlen aber habe um mehrerer Deutlichkeit, statt des Exempels angeführet.

Die XV. Auffgabe.

Tab. XXIV. Fig. 3. §. 47. Den Cörper D mit E gleichförmig zu machen, doch so, daß dessen Innhalt unverändert bleibe. 1. Stel-

1. Stellet die Basin de = 16 transversim zwischen dessen Cubischen Innhalt, 37, 4.
2. Nehmet in dieser Oeffnung die Distanz zwischen denen Zahlen des Cörperlichen Innhalts D, h. l. 50, 4 und 50, 4, so überkommet ihr die gesuchte Basin gh = 17, 5.
3. Verfahret mit der Höhe df = 15 auf gleiche Weise, wann ihr sie zwischen 37, 4 stellet, und die Weite zwischen 50, 4 annehmet, damit euch ebenfalls gh = 16, 4 bekannt werde, so wird F mit E, einerley Form, hingegen mit D gleiches Innhalts seyn.

Die XVI. Auffgabe.

§. 48. Den Cylinder G in eine Sphæram F zu verwandeln. *Tab. XXIV. Fig. 4.*

1. Stellet den Diametrum ab = 120 transversim zwischen 120 und 120, und ergreiffet die Distanz zwischen 28, 0 und 28, 0, so bekommt ihr de = 159, als eine von zwey Mittlern Proportional-Linien. §. 15.
2. Aus dieser gefundenen Linie de = 159, machet den Cylinder H, von gleicher Höhe und Dicke.
3. Stellet hierauf de = df = 159, auf die Lineam Cubicam zwischen 20 und 20, so giebt die Distanz zwischen 30 und 30, den Diametrum gh = 182 zur verlangten Sphæra J; Weil aus der Geometrie bekannt, daß Cylinder und Sphæræ von einerley Diametro sich verhalten, wie 3: 2.

Zu-

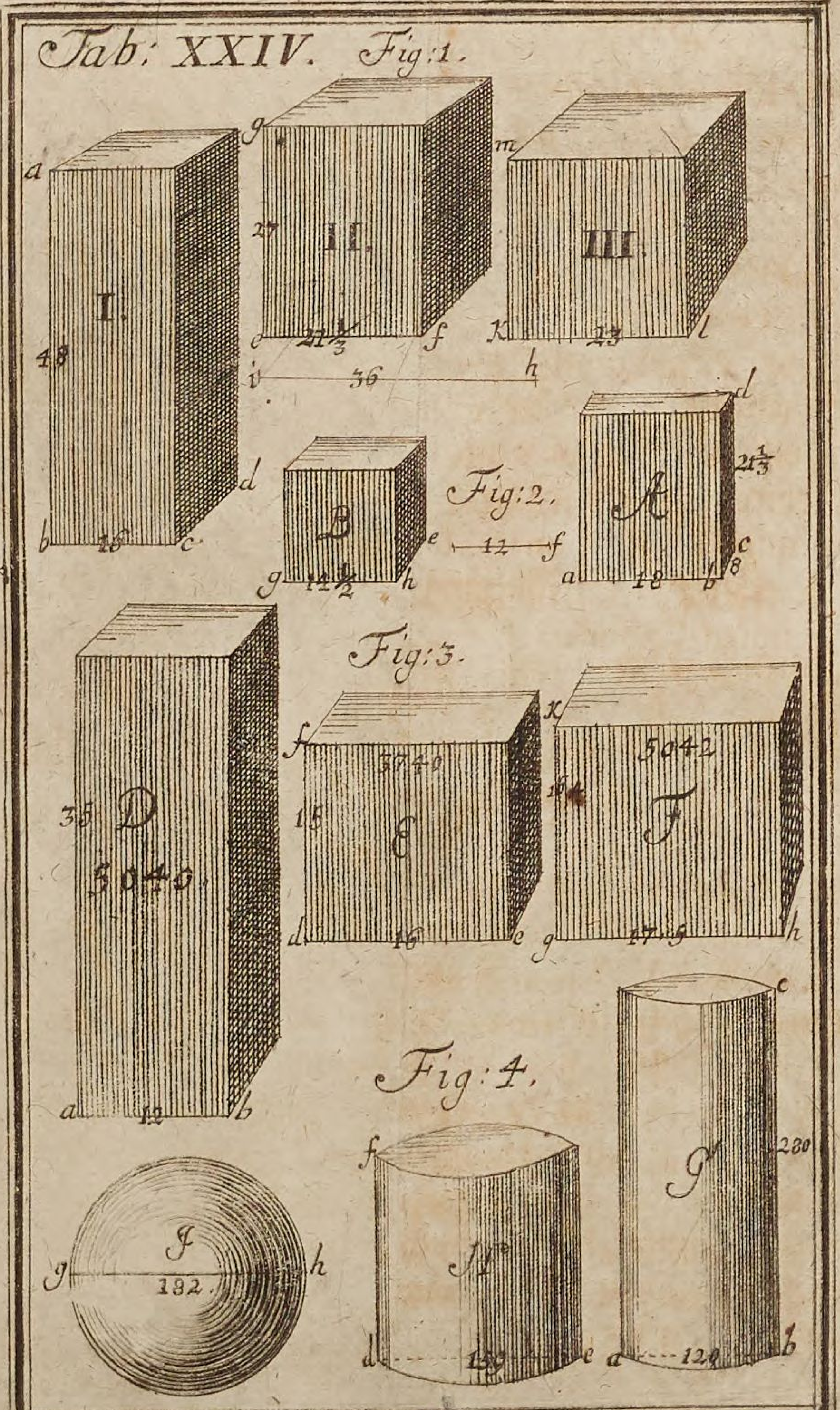
Zusatz.

§. 49. Also lässet sich leichte aus einer Sphæra J, der Cylinder G, machen, dessen Basis 120 seyn soll; wann ihr den Diametrum g h = 182 zwischen 30 und 30 stellet, und die Distanz zwischen 20 und 20 vor das Latus d e = 159, des gleich hoch und dicken Cylinders H annehmet. Ergreiffet auf eurem hiezu gehörigen Maas-Stab, oder auf der Linea Arithmetica 120 vor die Seite a b = 120, stellet es auf die Lineam Cubicam, zwischen 12, 0 und 12, 0, probiret hierauf, wo die Seite d e = 159 in dieser Oeffnung des Instruments hintreffe. (ihr findet zwischen 28 und 28) Folgends ist die Höhe b c des verlangten Cylinders G = 28, 0, weil bey der Basi a b = 12, 0 ebenfalls eine Null weggelassen werden muste.

Anmerckung.

§. 50. Wo euch nun eine Proportion zwischen ungleichförmigen Cörpern bekannt ist, allda könnet ihr vorhergehende Aufgabe anwenden. Z. E. Der Cylinder H solte in einen Cubum verwandelt werden: Traget dessen Diametrum d e zwischen 14 und 14, so giebt die Distanz zwischen 11 und 11. das Latus zu dem verlangten Cubo, welches ebenfalls in der Geometrie demonstriret wird, weil bekannter massen nach Archimedis Ausspruch das Quadratum diametri sich zum Circul wie 14 : 11. verhält.

Die


Tab: XXIV. Fig:1.
Fig:2.
Fig:3.
Fig:4.

Die XVII. Auffgabe.

§. 51. Die Sphæram J in ein Parallelepipedum nach gegebener Höhe oder Breite zu verwandeln. *Tab. XXV. Fig. 1.*

1. Nehmet den Diametrum g h = 182 vor die Länge der Basis g h; hingegen $\frac{1}{6}$ Diam: = $30\frac{1}{3}$ zu der Breite h i an.
2. Machet die Höhe g k des verlangten Parallelepipedi gleich, mit der Peripherie des größten Circkels = 571.
3. Procediret mit der vorgeschriebenen Höhe, oder Basi, wie §. 38. gelehret worden, so ist das Prisma verfertiget.

Zusatz.

§. 52. Also kan die Kugel I in ein Prisma L und dann in einen Cubum k nach Anleitung §. 41. verändert werden, nachdeme ihr das Latus Cubi l m = 146 gefunden.

Anmerckung.

§. 53. Ihr könnet durch die Lineam Reductionis Planorum & Corporum regularium dergleichen Problemata viel leichter und geschwinder solviren, wie allda gezeiget werden soll.

Die XVIII. Auffgabe.

§. 54. Aus einer Pyramide M einen Cubum zu machen. *Tab. XXV. Fig. 2.*

1. Re-

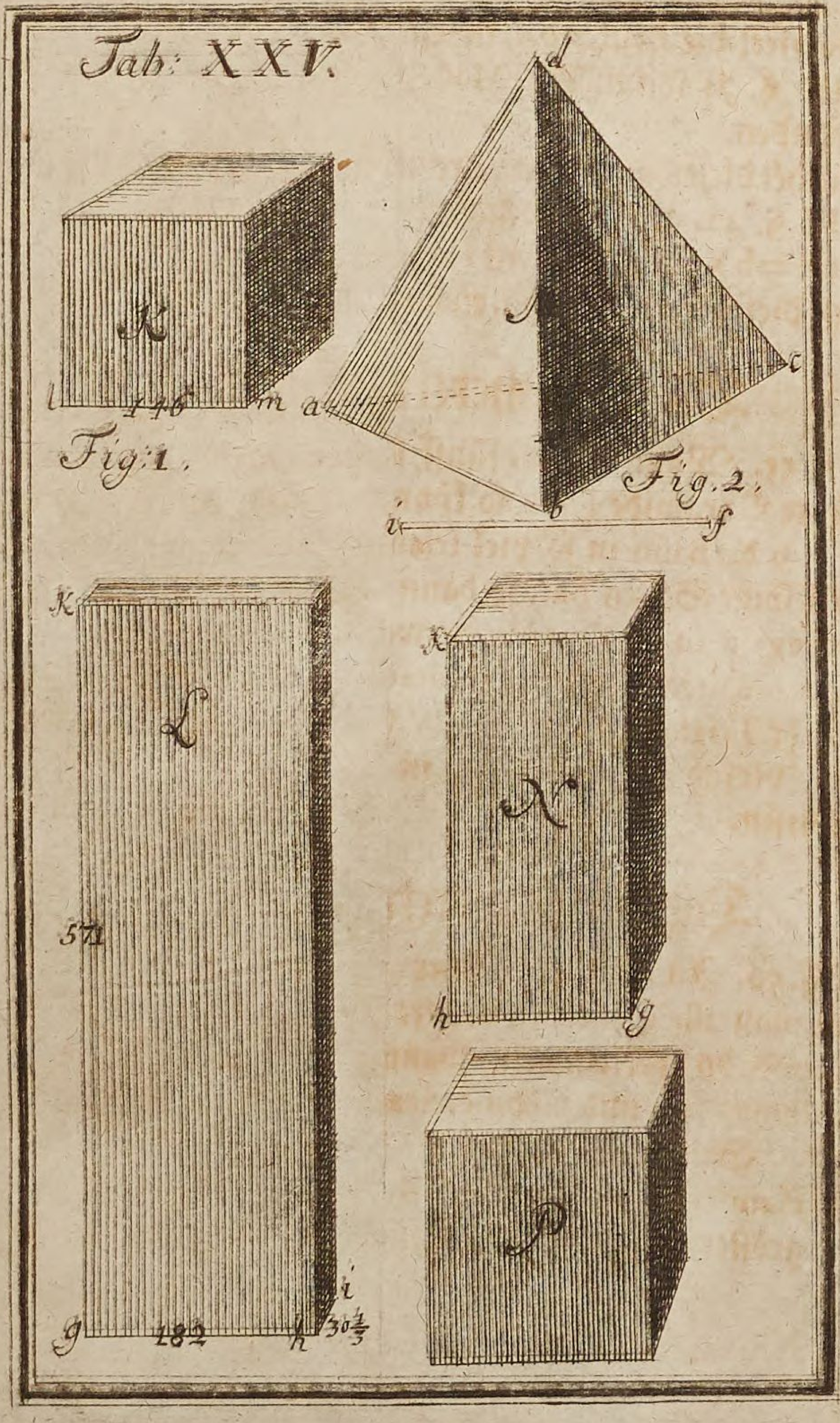
1. Resolviret die Basin abc in ein Quadrat. Cap. IV. §. 71 wann ihr Med. Proport. if gefunden.
2. Machet dieses quadratice dreymal kleiner, Cap. IV. §. 42. gibt hg, behaltet dann die Höhe, cd=hk so habt ihr ein Parallelepipedum. N.
3. Aus diesem machet §. 39. einen Cubum P.

Die 1. Anmerckung.

§. 55. Wann ihr eine fünff, sechs, oder sieben-eckigte Pyramide habt, so könnet ihr aus dem Centro die Basin in so viel triangula resolviren, als selbige Seiten hat, so dann eines von diesen Triangeln in ein Quadrat verwandeln. Cap. IV. §. 71. Hierauf dieses Quadrat so offte nehmen, als ihr Triangel habt. Cap. IV. §. 40. Endlich aber verfahret damit, wie in der Aufflösung gewiesen.

Die 2. Anmerckung.

§. 56. Aus denen bißher erklärten §§is, kan man alle Cörper in andere nach verlangter Proportion verwandeln, wann ihr die Lineam Arithmeticam und Geometricam zu Hülffe nehmet. Sonderlich aber ist die Linea Reductionis Planorum & Corporum Regularium hiebey mit gröster Avantage zu gebrauchen.


Tab: XXV.
K
l
116
m
Fig:1.
d
a
c
b
Fig.2.
i
f
K
L
571
g
182
h
i
30 1/3
k
N
h
g
P

CAP. VII.

Von der LINEA CURVARUM.

Erklärung.

§. 1.

Diese Linie begreiffet den Innhalt des halben Circuls und willkührlich angenommener Segmenten, nach dem gemeinen Geometrischen Quadrat-Maaß, und verwandelt ihre Flächen, benebst andere krumlinigte Figuren, die aus Circul-Bögen und geraden Linien bestehen, in ordentliche Vierecke.

Die 1. Anmerckung.

§. 2. Man könte wohl dieser Linie einen andern Nahmen beylegen, der ihre Eigenschafft ebenmäßig anzeigte, als Lineam Segmentorum, weil sie hauptsächlich auf die Segmenta gerichtet, oder Lineam mixtam, da gemeiniglich Figuren reduciret werden, die aus geraden und krummen Linien bestehen, oder Lineam compositam, weil sie eigentlich aus vier Linien bestehet, oder wenigstens eine zweyfache Abtheilung haben muß, deren die eine die willkührlich-angenommenen Segmenta, nach ihrer in Arithmetischer Proportion fortgehenden Höhe, und unveränderten Basi enthält; die andere aber die

Qua-

Quadrat-Seite, welche dem Innhalt eines jeden Segments gleich kommet, darstellet.

Die 2. Anmerckung.

§. 3. Es beruhet in eines ieden Gefallen, den halben Circul a b c d, in verschiedene Segmenta zu theilen, welche aber allesammt die Chordam a c zur Basi haben müssen; Ihre Höhe wächset von d gegen b, so, daß das zweyte Segment doppelt so hoch als das erste, u. s. f. Ich habe die Anzahl der Segmente bis 20 genommen, damit ich die schon abgetheilte Lineam Arithmeticam hiezu brauchen kunte, als welche sich bis 200 erstrecket.

Die I. Auffgabe.

§. 4. Die Tabelle vor die Lineam Curvarum zu calculiren.

Tab. XXVI. Fig. I. 1. Beschreibet, oder stellet euch wenigstens vor, einen etwas grossen halben Circul a b c d, der durch eine verlängerte Linie b d f g, in zwey Quadranten c b und b a resolviret.

2. Theilet den Radium d b in beliebige Theile, entweder 20, oder, als hie in 40, so könnet ihr durch alle diese Theilungs-Puncta die Segmenta a 5 c, a 10 c, und s. f. ziehen, wann ihr jedesmahl aus drey gegebenen Puncten das Centrum auf der Linie b g gesuchet.

3. Las-

3. Lasset nach denen Tabulis Sinuum den Radium d c = d b 10000 gelten, so ist die Höhe vor das erste Segment = $\frac{10000}{40}$ = 250; vor das zwantzigste Segment = 5000 &c.

4. Stellet die Calculation bloß nach denen Tabulis Sinuum an, weil ihr hie die Logarithmos nicht nöthig habt; und suchet den Innhalt des halben Circuls a b c d, aus der halben Peripherie a b c = 31415, und $\frac{1}{2}$ d c = 5000. Da werdet ihr 157075000 überkommen. Ziehet hieraus die Quadrat-Wurtzel = 1253. 3, die den viertzigsten Terminum vorstellet.

5. Müsset ihr den Innhalt des 39sten Segments finden, folgender gestalt:

Suchet die Höhe d 39; wann ihr d r = 250 mit 39 multipliciret, giebt 9750. Diese schlaget unter denen Tangenten auf, in denen Tabulis Sinuum & Tangentium, so findet ihr proxime minorem 9747 bey 44°, 16', welches der Winckel d c 39. Dessen Complement auf der andern Seite gegen über = 45°, 44', stellet den Winckel c 39 d vor.

Da nun der Winckel d c 39 † d c f = 90°, weil sie auf einem halben Circul stehen, ingleichen ibid. d c 39 † d 39 c = 90°; so folget, daß der Winckel d c 39 = c f d, seyn müsse.

Nun ist bekannt; daß der Angulus ad Centrum b e c den Winckel an der Periph rie b f c doppelt in sich fasse; Also könnet ihr den Angulum d c 39 = 44°, 16′ dupliren, so habt ihr den Winckel d e c = 88°, 32′, und dessen Complement d c e = 1°, 28′.

6. Schlaget in den Tabellen den Tangenten d e, vor den Winckel d c e = 1°, 28′, auf, so findet ihr 256 = d e. Hingegen den Secanten 10003 = c e = e 39.

7. Wann dieses alles bekannt, so müßt ihr erstlich den Sectorem a 39 c e = 154539436, dann das Triangulum a e c d = 2560000, ausrechnen, und dieses von jenem subtrahiren, bleibet 151979436, vor den Innhalt des Segments a 39 c d, übrig.

8. Ziehet hieraus die Quadrat-Wurtzel = 1232, 8, so habt ihr das Segment, c 39 a d, in ein Quadrat resolviret, und den 39sten Terminum erhalten.

9. Also procediret mit allen übrigen Terminis bis 1, so werdet ihr folgende Tabelle überkommen:

TAB.

TAB. I.

Puncta.	℞ □orum.	Puncta.	℞ □orum.
$\frac{1}{2}$	151. 6	—	858. 0
1	247. 2	11	880. 5
—	310. 4	—	902. 4
2	361. 9	12	924. 1
—	406. 0	—	945. 6
3	446. 2	13	966. 2
—	482. 8	—	987. 9
4	517. 1	14	1009. 3
—	549. 2	—	1030. 6
5	579. 9	15	1051. 0
—	609. 1	—	1071. 1
6	637. 1	16	1091. 9
—	664. 3	—	1112. 0
7	690. 7	17	1128. 1
—	715. 3	—	1152. 6
8	740. 9	18	1172. 6
—	764. 7	—	1192. 8
9	790. 0	19	1213. 0
—	810. 5	—	1232. 8
10	835. 5	20	1253. 3

Die 1. Anmerckung.

§. 5. Hierinnen sind die Termini von 1 bis 40 nicht gleich mit Zahlen notiret; sondern sie

fangen an von $\frac{1}{2}$, dann 1, ferner $1\frac{1}{2}$. &c. bis 20, weil sich die Arithmetische Linie nur bis 20 erstrecket. Also kan ich vor den ersten Terminum $\frac{1}{2}$ auf der Linea Arithmetica 5 annehmen, vor den zweyten mit 1 bezeichnet, zehen; vor den dritten $1\frac{1}{2}$ läst man 15 gelten, wie künfftig bey dem Gebrauch mit mehrern zu sehen seyn wird.

Die 2. Anmerckung.

§. 6. Ihr findet in gegenwärtiger Tabelle daß sich der 28ste Terminus mit 14 bezeichnet, schon über 10000 erstrecket, da doch unsere vorhergehenden Linien, wie die folgenden insgesamt, aus einer Scala von 10000 Theilen auffzutragen sind; Also müste entweder unsere vorhabende Linie länger, als die andern gemacht werden, oder man wäre eines kleinern Maas-Stabes hiezu benöthiget.

Dieser Incommodité könnet ihr folgender massen abhelffen: wann man den 20sten und letzten Terminum, der sonsten 12533 ist, vor 10000 gelten lässet, und alle übrigen Terminos nach der Regel de Tri findet; sprechend: 12533 geben 10000, wie viel 1232. 8; so bekommt ihr 9836. Auf diese Weise inferiret vor alle Terminos, damit ihr folgende Tabelle erlanget.

TAB.

TABULA II.

Puncta.	Part. sc.	Compl.	Puncta.	Part. sc.	Compl.
—	120. 9	879. 1	11	702. 5	297. 5
1	197. 2	802. 8	—	720. 0	280. 0
—	247. 7	752. 3	12	737. 3	262. 7
2	287. 9	712. 1	—	754. 6	245. 4
—	323. 9	676. 1	13	770. 9	229. 1
3	356. 0	644. 0	—	788. 2	211. 8
—	385. 2	614. 8	⌓	797. 9	202. 1
4	412. 6	587. 4			
—	438. 2	561. 8	14	805. 3	194. 7
5	462. 7	537. 8	—	822. 3	177. 7
—	486. 0	514. 0	15	838. 6	161. 4
6	508. 3	491. 7	—	854. 6	145. 4
—	530. 0	470. 0	16	871. 2	128. 8
7	551. 1	448. 9	—	887. 2	112. 8
—	569. 9	430. 1	17	900. 1	99. 9
8	591. 1	408. 9	—	919. 6	80. 4
—	610. 1	389. 9	18	935. 6	64. 4
9	630. 3	369. 7	—	951. 7	48. 3
—	646. 7	353. 3	19	167. 8	32. 2
10	666. 6	333. 4	—	983. 6	16. 4
—	684. 6	315. 4	20	1000. 0	00. 0

Die 3. Anmerckung.

§. 7. Vor dem 28sten, oder 14ten Termino findet ihr 7979 mit ⌓ bezeichnet, welcher absonderlich calculiret werden muß, wann ihr setzet 12533 geben 10000, wie viel 10000. Dann die-

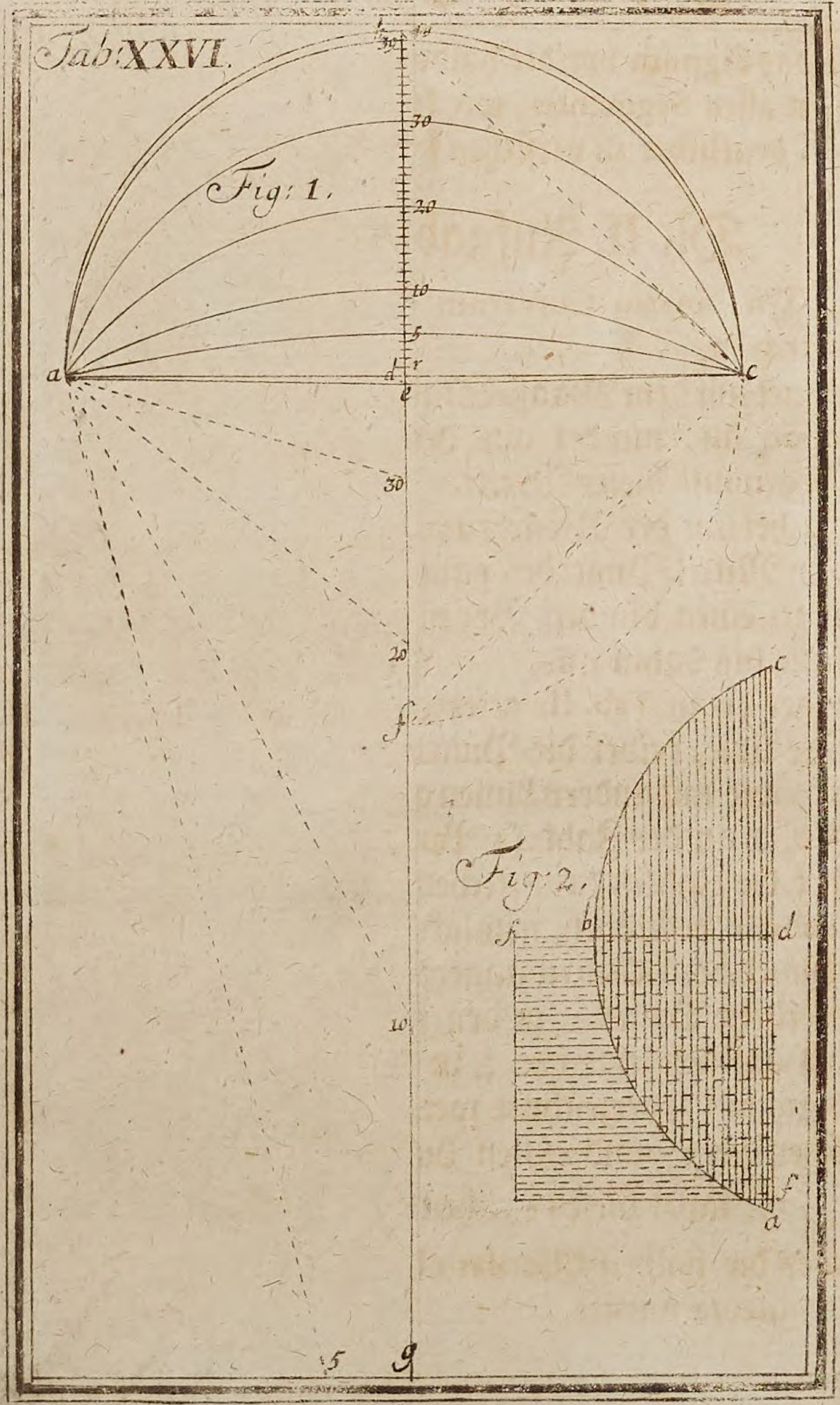
ses ist das Signum vor die halben Chordas, oder Bases in allen Segmentis, wie künfftig, hin und wieder, deutlicher zu verstehen seyn wird.

Die II. Aufgabe.

§. 8. Die Lineam Curvarum auf das Instrument zu tragen.

1. Nehmet auf dem Maaß-Stab Cap. III. §. 4. 5. 10000 an, machet aus dem Centro einen Bogen mit dieser Weite. Gleicher gestalt machet mit der Weite 120. 9 ebenfalls aus dem Mittel-Punct des gantzen Polygraphometri einen blinden Bogen, und ziehet die Linie bis dahin aus.
2. Traget die in Tab. II. gesetzten Terminos auf eure Linie, reibet die Puncta egal und zart ein, wie mit andern Linien geschehen, so werdet ihr an der Zahl 41 Puncta bekommen.
3. Lasset die Zahlen dazu stechen, wie sie auf der Tabelle befindlich, nemlich zu dem zweyten Punct vom Centro angerechnet: 1, zu den vierdten Punct 2, zu den sechsten 3, u. s. f. bis auf den letzten 20; zu welchen auch das Signum □, verzeichnet werden kan. Zwischen den 27 und 28sten Punct, nemlich bey 7979, lasset dieses Zeichen ⌓ setzen; welches die halben Chordas oder Bases vor die Segmenta notiret.

Die


Tab: XXVI.
Fig: 1.
Fig: 2.
a
c
d
e
f
g
b
r
30
20
10
5

Die III. Auffgabe.

§. 9. Aus einem gegebenen Segment a b c d, ein Quadrat zu machen.

Tab. XXVI. Fig. 2. 1. Halbiret die Chordam a c, in d, und richtet aus d den Perpendicul d b auf.

2. Nehmet mit einem Hand-Circkel diese halbe Chordam d c an, traget sie transversim auf die Lineam Arithmeticam, zwischen 200 und 200.

3. Fasset mit einem andern Circkel die Höhe des Perpendiculs d b, traget sie auf diese Oeffnung des Instruments, und sehet, zwischen welche gleiche Puncta solche auf der Lin. Arithmet. eintreffe, v. g. zwischen 13. 0 und 13. 0.

4. Stellet die vorige halbe Chordam d c auf die Lineam Curvarum, zwischen die beyden Puncta bey dem Signo ⌓, und fasset auf dem unveränderten Instrument die Distanz zwischen 13 und 13, welche das Latus d f zu dem verlangten Quadrat giebet.

Anmerckung.

§. 10. Es pfleget öffters zu geschehen, daß die Höhe d b, nicht just auf die Zehner, oder ihre Helfften eintrifft, als z. E. Es passe d b zwischen 143 und 143, so müsset ihr auf der Linea Curvarum das Spatium zwischen 14, und dem

nächstfolgenden Punct, nur nach den Augen-Maas in fünff Partes theilen, und darauf die Distanz zwischen $14\frac{2}{5}$ und $14\frac{3}{5}$ annehmen.

Die IV. Auffgabe.

§. 11. Eine Linsen-förmige Fläche g k h l in ein Quadrat zu verwandeln.

Tab. XXVII. Fig. 1. 1. Theilet die vorhabende Figur g k h l in zwey Segmenta: g h k und g h l.

2. Suchet, nach vorhergehender Aufgabe, die beyden Latera m n und o p, zu denen Quadraten, die denen Segmentis gleich kommen.

3. Bringet diese beyden Quadrata durch die Lineam Geometricam Cap. IV. §. 30. in eines, q r, so ists geschehen, was man verlanget.

Die V. Aufgabe.

§. 12. Den Sectorem Circuli q r s t zu quadriren.

Tab. XXVII. Fig. 2. 1. Resolviret den vorgegebenen Sectorem in ein Segment q t s, und einen Triangel q r s.

2. Suchet das Latus quadrati t w vor das Segment §. 9; ingleichen das Latus quadrati x u vor den Triangel q r s. Cap. IV. §. 71.

3. Addiret beydes zusammen, Cap. IV. §. 30. damit ihr die Seite z y vor das verlangte Viereck erhaltet.

Die VI. Auffgabe.

§. 13. Aus einem Segment x u w z, welches mehr als ein halber Circul ist, ein Quadrat zu machen.

1. Suchet erstlich das Centrum y, reisset den Diametrum u w, und *Tab. XXVII.* den Bogen x t z, der noch an *Fig. 3.* den völligen Circul fehlet.
2. Stellet den Radium y w, zwischen das Signum ⌓, so giebt die Distanz zwischen 20 und 20, als denen letzten Puncten das Latus Quadrati a b vor den halben Circul.
3. Dieses dupliret Cap. IV. §. 40. so ist der gantze Circul quadriret, durch das Latus c d.
4. Suchet das Quadrat e f, vor das Segment x t z, §. 9. welches noch an dem gantzen Circul fehlet, und ziehet es von dem vorigen c d des gantzen Circuls ab; Cap. IV. §. 55. so wird der Uberrest die Seite g h zu einem Viereck seyn, welches dem Innhalt nach mit dem grossen Segment x u w z gleich kommet.

Zusatz.

§. 14. Also müssen in der Figur *Tab. XXVII.* i k l m die zwey Quadrata Segmento- *Fig. 4.* rum von dem Quadrat des gantzen Circuls abgezogen werden.

Die VII. Aufgabe.

§. 15. Eine Lunul, oder Menisci- *Tab. XXVIII.* formische Figur e h f g, in ein Qua- *Fig. 1.* drat zu verwandeln.

 1. Su=

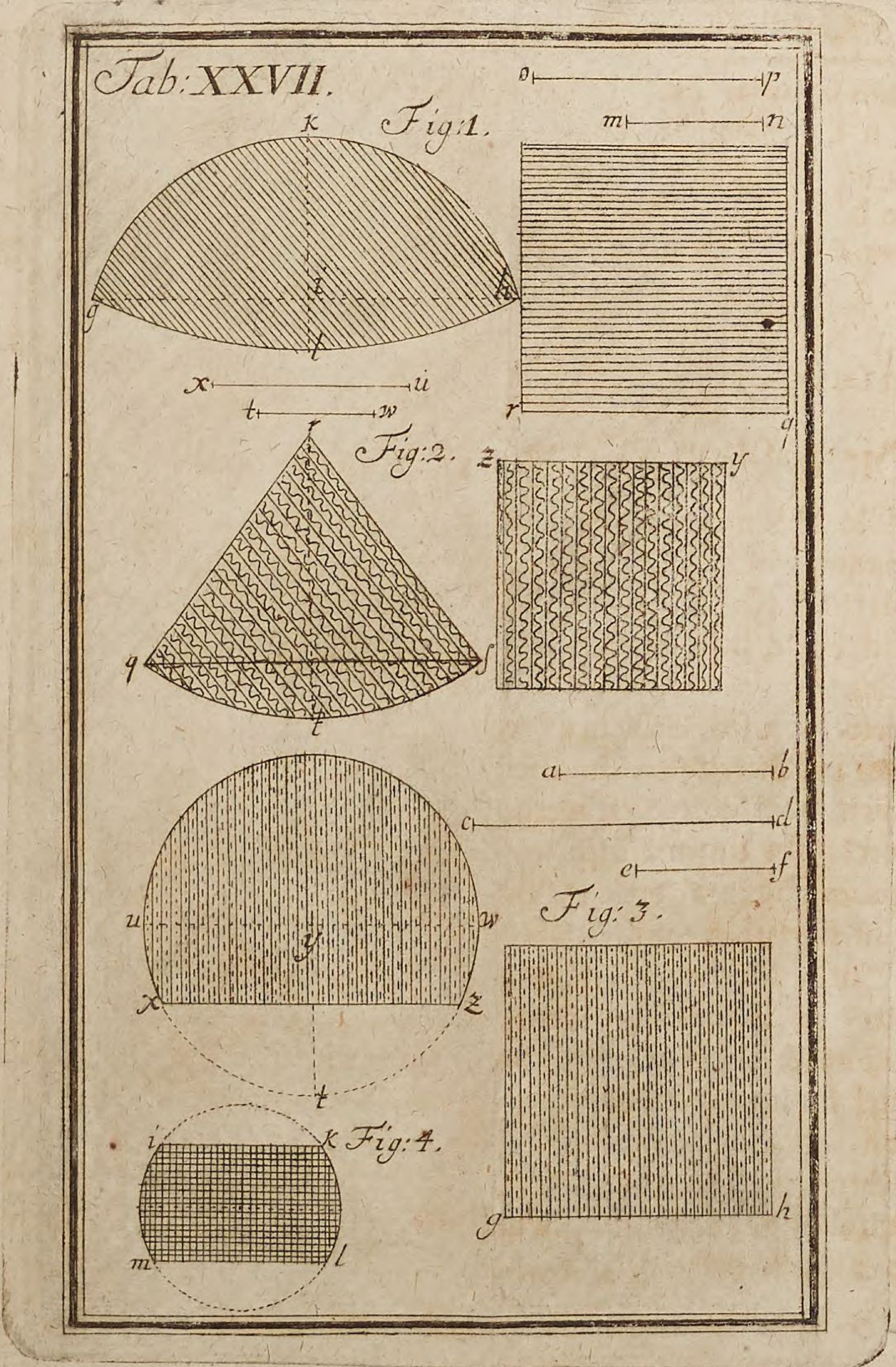
1. Suchet das Quadrat i k vor das grosse Segment e h f, ingleichen l m vor das kleine e g f. §. 9.
2. Ziehet l m das Quadrat des kleinern Segments e g f, von i k dem Quadrate des grössern ab. Cap. IV. §. 55. so wird das Residuum n o die Seite zu einem □ seyn, welches der vorgegebenen Lunul e h f g, gleich kommet.

Die 1. Anmerckung.

§. 16. Man könnte noch sehr viele Auffgaben beybringen, welche sich aber alle aus denen schon erklärten herleiten lassen. Und hat man vornehmlich dahin zu sehen, wie eine vorhabende Figur in Segmenta, Parallelogramma, oder Triangel zu resolviren sey, die dann hernachmahls insgesammt in Vierecke transmutiret, und entweder addiret, oder subtrahiret werden müssen.

Also werdet ihr Linsen-Linien, ovale und andere irregulier Figuren, die aus krummen und geraden Linien bestehen; auch Parabeln und Hyperbeln; (zwar Mechanice, doch ohne mercklische Fehler), in Quadrata verwandeln können.

Auch ist durch Zuziehung derer vorhergehenden Capitel bekannt, wie man eine Figur von der andern abziehen, etliche Figuren in eine Summe bringen, und was dergleichen mehr, welches sich alles bey krumlinigten und gemischten Flächen appliciren lässet.


Tab: XXVII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.

Die 2. Anmerckung.

§. 17. Verlangte man statt dergleichen Figuren, nicht Quadrate, sondern andere regulier-Flächen, als Circul, Triangel, Fünff-Ecke, rc. so kan solches nach Verwandelung der Vierecke gar balde durch die Lineam Reductionis Planorum & Corporum Regularium geschehen.

CAP. VIII.

Von der LINEA METALLICA.

Erklärung.

§. 1.

DJe Linea Metallica stellet bey nahe die Diametros gleich-schwerer Kugeln aus verschiedenen Metallen vor.

Die 1. Anmerckung.

§. 2. Ich setze bey nahe, weil die Proportion der Schwere, welche die Metalla gegeneinander haben, nicht aus Geometrischen Principiis demonstriret werden kan, sondern einig und allein auf die Erfahrung ankommet.

Auch ist bekannt, daß eine Art Berg-Metall öffters schwerer sey, als das andere, nachdeme es mehr oder weniger poreux ist.

Ingleichen wird ein geschlagen Metall mehr

am

am Gewichte haben, als ein gegossenes, weil dessen pori durch das Hämmern kleiner und zusammen getrieben worden.

In vermischten Metallen findet sich noch mehr Unvollkommenheit, bey der Demonstration, welcher ebenfalls des scharffsinnigen Archimedis Hodrostatische Probe unterworffen ist, deren Vitruvius Lib. IX. Cap. III. gedencket.

Also dürffen wir uns bey dieser Linie keine Infallibilité einbilden, sondern müssen nur alles auf die Demonstrationes à posteriori, oder Gegeneinanderhaltung derer unter Handen habenden Metalle ankommen lassen.

Die 2. Anmerckung.

§. 3. Wie die Vergleichung der schweren Cörper, dem Gewichte nach anzustellen, ist aus der Hydrostatic bekannt.

Vor andern hat sich Mersennus, in deren Erforschung, grosse Mühe gegeben, dahero seine Proportion auch von vielen vortrefflichen Mathematicis approbiret worden, die ich in Zukunfft zu Berechnung unserer Tabelle annehmen und gebrauchen werde.

Die I. Auffgabe.

§. 4. Die Tabelle vor die Lineam Metallicam zu berechnen.

1. Suchet entweder die Proportion der Schwere in

in Sphæris, die einerley Diametrum haben, aber doch aus verschiedenen Metallen bestehen.

Oder:

Nehmet eine andere an, darauf ihr euch verlassen könnet, als hier des Mersenni seine, in folgender Tabelle:

TAB. I.

Signa	Loth.	Signa	Loth.
☉ —	3200	♂ —	1344
☿ —	3288	♃c—	1248
♄ —	1936	♃v—	1224
☾ —	1744	Marm. —	672
♀ —	1515	Lp. —	448
◊ —	1440		

Daraus ihr erkennet, wann eine goldene Kugel 3200 Loth hätte, so würde eine eiserne von eben diesem Diametro nicht mehr als 1344 Loth ausmachen.

2. Nehmet, wie in der Cubic-Linie die Hypothesin an, als ob ihr die gantze Länge der Metallischen Linie in 64. o Cubos theilen wollet, davon die Wurtzel des größten oder 64, osten die gantze Länge der Linie, oder 10000 vorstellet.

3. Machet aus dieser Wurtzel einen Cubum = 1000000000000, den ihr mit 640 dividiren könnet.

1000

$\frac{1000000000000}{640} = 1562500000$, so be-
kommt ihr einen Cubum, der 640 mal klei-
ner ist, als der grösste.

4. Suchet die Grösse der Diametrorum gleich-schwerer Kugeln, wann ihr durch die Regel de Tri inferiret, wie das schwerere Metall v. g. Marm. = 672, zu dem allerleichtesten, v. g. Lap. = 448; also die gantze Anzahl der Cuborum 640, zu dem verlangten Cubo.

Marm.	Lap.	
672 :	448 =	640
	640	
	17920	
	2688	
672)	286720 (4898(8 1786 544(4 48 (4	marm. 426.

5. Rechnet die Grösse des Cubi aus, vor diesen 426sten Punct, wann es mit 1562500000 multiplicirt worden, giebt = 665625000000, vor den 426sten Cubum.

6. Hieraus ziehet die Cubic-Wurtzel = 873.1, welche die Theile in Linien nach dem Maas-Stab giebet, wann der grösste Diameter vor Lap. = 10000 angenommen worden.

7. Also

7. Also müsset ihr vor alle Metalle continuiren, (z. E. vor Engl. ♃ sprechet:

♃v.	Lap:		♃v.
1224 :	448 =	640 :	234.

Diese 234 mit 1562500000 multipliciret, und hieraus die Cubic-Wurtzel gezogen, giebt 715.0, vor die Partes Scalæ, &c.) und folgende Tabelle berechnen:

TAB. II.

Sig.	Metall.	Partes	Compl.
☉	Gold.	518. 0	482. 0
☿	Mercur.	557. 0	443. 0
♄	Bley	613. 8	386. 2
☽	Silber	635. 1	364. 9
♀	Kupfer	665. 0	334. 0
♀	Glocken Speiß.	677. 4	322. 6
♂	Eisen.	690. 9	309. 1
♃c.	Schlechtzien	709. 9	290. 1
♃v.	Engl.Zien.	715. 0	285. 0
Mr.	Marmor.	873. 1	126. 9
Lp.	Sandstein.	1000.0	00. 0

Anmerckung.

§. 5. Wer die Minutias nicht so genau verlanget,

langet, der kan des letzten multiplicirens, und Ausziehung der Cubic-Wurtzel überhoben seyn.

Wann man, wie in der Cubic-Linie geschehen, die Anzahl der Puncta nicht 640, sondern nur 64 annimmt, und in der Regul de Tri setzet:

Mr.	Lp.	
672	448	= 64 : 42.

Diesen 42sten Punct schläget man in der Tabelle pag. 151. vor die Cubic-Linie auf, und findet daselbst 869.0, statt unserer voriger Tabelle 873.1

Also könnte mau auch mit denen übrigen procediren, und folgends einige Mühe ersparen.

Die II. Auffgabe.

§. 6. Die Lineam Metallicam auf das Polygraphometrum zu tragen.

1. Reisset aus dem Centro zwey Bögen; einen mit der Weite 10000; den andern mit 518.0, indeme jene den letzten; diese den ersten Punct darstellet.
2. Ziehet von diesen beyden Bögen eine Linie mit einem Reißhacken, und traget die übrigen Puncta aus Tab. II. darauf, wie sonst gewöhnlich.
3. Lasset die in der Tabelle befindlichen Chymischen Signa vor iedes Metall, beystechen, s. i. g.

Die

Die 1. Anmerckung.

§. 7. Es ist eben nicht nöthig, daß ihr alle Puncta auf die Linie traget, sonderlich wann ihr den Gebrauch nur bey der Artillerie von nöthen habt; In diesem Fall kan genung seyn, folgende Puncta zu notiren: ♄=613. 8. ♀=677. 4. ♂=690. 9. Mr.=873', Lp.=10000.

Die 2. Anmerckung.

§. 8. Wann ihr auf das Instrument viele Linien verzeichnen wollet, so kan man auf die eine Seite die vorher gehenden Arithm. Geometr. Chordar. Cubic. & Curvarum, von einer Länge tragen, zu äusserst aber könnte diese Linie nach einem etwas kleinern Maas-Stabe aufgerissen werden, so überkommet ihr mehr Platz zu denen Signis und Zahlen, die bey ieder Linie notiret werden müssen.

Die 3. Anmerckung.

§. 9. Weil diese Linea Metallica, nebst der Cubic-Linie, als ein Caliber-Stock zu gebrauchen, so wird nicht undienlich seyn, den Diametrum von einem richtigen ℔ ♄ oder ♂, auf den einen Schenckel des Instruments bey dem Charniere oder Kopff zu stechen, daraus die übrigen Metalle insgesammt nach ihrem Gewichte zu finden seyn, wie aus dessen Gebrauch zu sehen.

Die III. Auffgabe.

§. 10. Aus dem gegebenen Diametro a b, einer eisernen Kugel, den Diametrum einer gleich-schweren von einem andern Metall zu finden.

Tab. XXVIII. Fig. 2.

1. Stellet den Diametrum ab der eisernen Kugel auf die Lineam Metallicam, zwischen das Signum ♂ und ♂ transversim.
2. Nehmet in dieser Oeffnung des Instruments die Distanz zwischen dem verlangten Signo, als zwischen ♄ und ♄, giebt den Diametrum cd, vor eine bleyerne gleich-schwere Kugel; Zwischen Lp. und Lp. den Diametrum e f, zu einer steinernen, die mit der vorigen gleiches Gewichte hat. Und so mit denen übrigen.

Die IV. Auffgabe.

§. 11. Einen Caliber-Stock oder Artillerie Maas-Stab zu verfertigen, da nur die Kugel eines einigen Metalls, nach ihrer Schwere bekannt.

1. Wann der Diameter von einer eisernen Kugel, die 1. ℔. wieget, gegeben, so suchet den Diametrum einer bleyernen und steinernen, §. 10. die ebenfalls 1. ℔. wiegen.
2. Stellet die pfundigen Diametros, jeden auf die Cubic-Linie, zwischen 1 und 1, so bekommt ihr die übrigen Diametros, bis 64. ℔. Cap. VI. §. 20.
3. Traget sie in ihrer Ordnung auf ein höltzern,

oder

oder meßingen Stäbgen, und lasset die behörigen Zahlen und Signa darzu stechen.

Anmerckung.

§. 12. Man kan nicht nur die Diametros vor mehr als 64 ℔, sondern auch vor alle Loth, und daferne es gefällig, vor Quentgen durch die Lineam Cubicam finden, wie Cap. VI. §. 21 und 22. gezeiget worden.

Die V. Aufgabe.

§. 12. Die Schwer, der fünff regulieren Cörper, die aus einerley Metall bestehen, und in eine Kugel beschrieben worden, zu finden.

1. Traget den Diametrum der Kugel, darinnen sich die Corpora beschreiben lassen, auf die Lineam corporum Sphæræ inscribendorum, zwischen die letzten Puncta, als das Zeichen ◎, nehmet die Distanz zwischen denen übrigen Puncten transversim, so habt ihr die Latera, vor die fünff Platonischen Cörper.
2. Verwandelt jedes ins besondere, durch die Lineam Reductionis, in den Diametrum einer Kugel, so bekommt ihr vor iedes corpus eine Sphæram, die mit jenem eines Innhalts ist.
3. Erkundiget §. 10. und 11. die Schwere nach ℔, Loth und Quentgen desjenigen Metalls, daraus die Cörper bestanden, so wird ihre Proportion nicht unbekannt bleiben.

Zusatz.

§. 13. Was hie von der Reduction der fünff regulieren Cörper gesaget, gehet auch von andern, als Prismatibus, Cylindern, Pyramiden, Kegeln, &c. an, wobey insgemein Linea Reductionis, Geometrica & Cubica, ihre Dienste thun müssen.

Die VI. Aufgabe.

§. 14. Die Seite eines pfundigen Cubi vor iedes Metall, nach dem Rheinländischen, oder andern Decimal-Maas, zu determiniren.

1. Nehmet den gegebenen Diametrum einer eisernen Kugel, die ein ℔. wieget, stellet ihn auf die Lineam Metallicam, so überkommet ihr die Diametros vor alle übrigen Metalle, bey denen Zeichen ☉, ☿, ♄, ☾, ♀, ♀, ♂, ♃ Mr. Lp. §. 10.
2. Verwandelt ieden insonderheit von diesen Kugel-Diametris, in die Seite eines Cubi, durch die Lineam Reductionis, Cap. IX. §. 11. so überkommt ihr die Latera zu denen verlangten Cubis.
3. Traget eines nach dem andern auf einen 1000 theiligen Maas-Stab, so findet ihr dessen Grösse in Linien.

Die VII. Aufgabe.

§. 15. Die Proportion zu finden, welche die Metalle gegeneinander nach ihrer Schwere haben.

1. Nehmet mit zwey Hand-Circuln, *Tab. XXVIII. Fig. 6.* nach einer beliebigen Oeffnung des Instruments, auf der Linea Metallica transversim die Distanz zwischen denen Metallen, deren Proportion ihr suchet, z. E. zwischen ♂ und ♂, und zwischen ♄ und ♄.
2. Erforschet auf der Cubic-Linie ihre Proportion, die sie gegeneinander haben, Cap. VI. §. 19. Z. E. Der Diameter ♂, träffe zwischen 40 und 40, wann der Diameter ♄, zwischen 27 und 27 gestellet worden.
3. Verkehret diese Proportion, das ist: eignet einem ieden Metalle diejenige Zahl zu, zwischen welche das andere Metall eingetroffen; als hie verhält sich das Gewichte des ♂ : ♄ = 27 : 40.

Zusatz.

§. 16. Aus diesem Problemate könnt ihr erforschen, wie viel Pfund Ertz von nöthen sey, eine steinerne Statue aus Metall zu giessen, wann ihr das Gewichte der steinernen Statue, v. g. 500. Pfund, erkundiget, hernachmahls die Distanzen auf der Linea Metallica, zwischen denen beyden Signis Lp. und ♀, annehmet; Die kleine zwischen 5 und 5, vor 500, auf die Cubic-Linie traget, so wird die grössere Distanz, bey nahe zwischen 16 und 16 treffen, welches bey nahe 1600 Pfund, vor die Metal-

lene Statue, die mit der steinernen von gleicher Grösse ist, beträget.

Anmerckung.

§. 17. Es ist gewiß, daß dieses durch Rechnungen viel accurater werckstellig zu machen, wann man die Proportion der Metalle aus der ersten Tabelle nimmt, und nach der Regel de Tri inferiret:

```
Lp.    ♀      ℔
448 : 1440 = 500
        500
     ---------
     720000
448) 388222(4 ( 1607 ℔. Schwere der Metal-
     27884(6              lenen Statue.
     331
```

Der 2. Zusatz.

§. 18. Hieraus ist klar, wie aus dem gegebenen Diametro, oder Lateribus Homologis die Proportion des Gewichts, in gleichförmigen aber aus diversen Metallen bestehenden Cörpern zu finden.

Die VIII. Aufgabe.

Tab. XXVIII. Fig. 3.

§. 19. Aus dem gegebenen Calibre, oder Mündung einer Canone a b, das Gewichte der Kugel, nach jedem Metall zu finden.

1. Seel-

1. Stellet den Diametrum de von einem Pfund Eisen, §. 9. zwischen ♂ und ♂, (welches auf dem Kupffer-Blat kleiner angenommen,) nehmet in dieser Oeffnung des Instruments die Weite zwischen denen Zeichen desjenigen Metalls, so ihr suchet. Z. E. zwischen Lp. und Lp. vor eine steinerne Kugel f g die ebenfalls ein Pfund schwer.

2. Traget diesen gefundenen Diametrum f g auf die Lineam Cubicam, zwischen 1 und 1, und observiret, wo der Diameter a c der Mündung eures Stückes hintreffe, damit ihr diese Zahl vor die gesuchten Pfunde annehmen könnet.

Anmerckung.

§. 20. Ihr müsset den Diametrum des Calibre etwas kleiner nehmen, als er in der That ist; und also den Spiel-Raum b c (das ist: den Unterscheid zwischen der Mundung des Stücks, a b und dem Diametro der Kugel a c,) gleichsam abrechnen.

Der 1. Zusatz.

§. 21. Wollet ihr aus dem gegebenen Diametro einer Kugel, deren Metall euch bekannt ist, ihr Gewichte finden, so kan es ebenfalls nach dieser Manier geschehen.

Der 2. Zusatz.

§. 22. Wann also der Diameter *Tab. XXVIII. Fig. 4.*

h i einer bleyernen Kugel von 10 Pfund gegeben, so könnt ihr hieraus den Diametrum einer eisernen von 52 Pfund finden.

Nachdem ihr den Diametrum h i der bleyernen Kugel, die 10 Pfund wieget, zwischen die Signa ♄ und ♄, gestellet, und in dieser Oeffnung des Instruments die Distanz zwischen ♂ und ♂ genommen; so überkommet ihr den Diametrum k l einer 10 pfündigen eisernen Kugel.

Diesen gefundenen Diametrum müsset ihr auf die Cubic-Linie zwischen 10 und 10 stellen, so giebt die Distanz zwischen 52 und 52 die Grösse der verlangten Kugel m n.

Der 3. Zusatz.

§. 23. Was bey Kugeln angehet, ist auch von andern gleichförmigen Cörpern zu verstehen, weil sich ihre Latera Homologa verhalten, wie die Diametri Sphærarum.

Anmerckung.

§. 24. Wann ihr nebst diesem jenes wohl innen habt, was bey der Cubic-Linie gezeiget worden, so wird nicht schwer fallen, aus zwey oder mehr gegebenen Kugeln von verschiedenen Metallen eine zu machen, die denen gegebenen zusammen, entweder der Grösse, oder dem Gewichte nach gleich kommet. Cap. VI. §. 28.

Die

Die X. Auffgabe.

§. 25. Es soll eine Kugel, aus halb ♄ und halb ♃, verfertiget werden, die dem Gewichte nach mit einer vorgegebenen bleyernen gleich kommt.

1. Stellet den gegebenen Diametrum der bleyernen Kugel a b, auf die Cubic-Linie, zwischen Zahlen, die sich halbiren lassen, als 40 und 40, nehmet die Distanz zwischen deren Helffte, nemlich 20 und 20, so habt ihr den Diametrum c d vor eine bleyerne Kugel, die halb so schwer, als die gegebene. *Tab. XXVIII. Fig. 5.*
2. Traget diesen kleinen Diametrum c d auf die Lineam Metallicam zwischen ♄ und ♄, und ergreiffet die Weite zwischen ♃ und ♃, so habt ihr ebenfalls den Diametrum e f einer zinnernen Kugel, welche die Helffte so schwer, als die gegebene bleyerne a b.
3. Wann ihr hierauf die beyden Diametros c d und e f cubice addiret, Cap. VI. §. 28. so bekommt ihr die Grösse des Diametri g h, einer Kugel, die aus halb ♃ und halb ♄ bestehet, und doch mit der gegebenen bleyernen a b gleich schwer wieget.

Die 1. Anmerckung.

§. 26. Ein ieder wird durch dasjenige, was bißhero erkläret worden, Gelegenheit finden, noch sehr viele Auffgaben zu solviren, die ich, um überflüßige Weitläufftigkeit zu meiden über-

gehen muß. Es ist aber hiebey der Gebrauch der Cubic-Linie wohl zu beobachten, durch welche ihr, nebst Zuziehung der Metallischen Linie, viele anmuthige Experimenta anstellen könnet.

Die 2. Anmerckung.

§. 27. Bey allen dergleichen Fällen darff keine absolute Mathematische Gewißheit erfordert werden, weil das gantze Principium, wie oben angemercket, einig und alleine auf Experimentis beruhet.

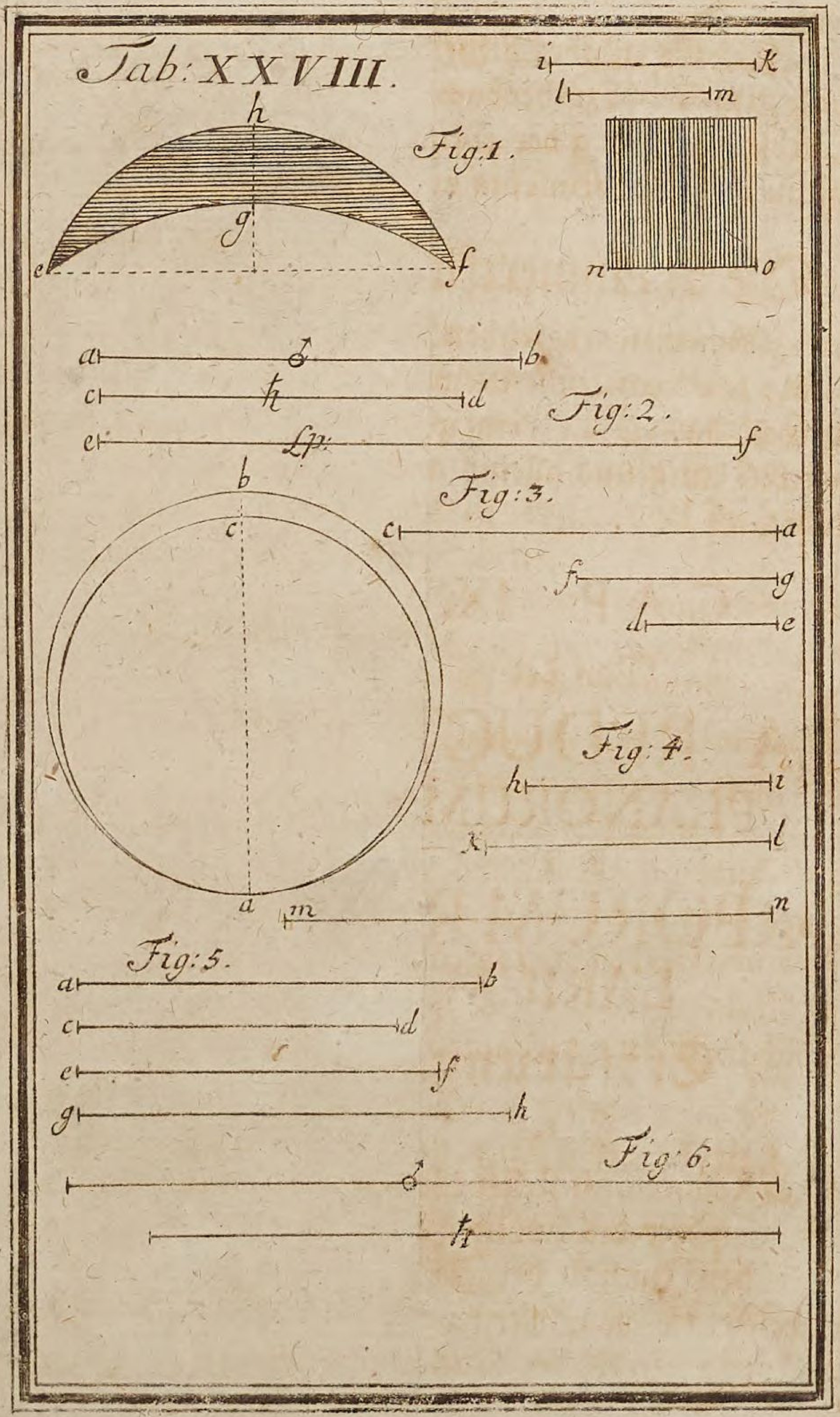
CAP. IX.

Von der LINEA REDUCTIONIS PLANORUM, ET CORPORUM REGULARIUM.

Erklärung.

§. 1.

DJe Linea Reductionis stellet die regulieren Polygons, von drey bis zwölff Eck, und den Circul nach gleichen Innhalt der Flächen vor. Nach diesen begreiffet sie die Seiten vor die fünff Platonischen Cörper, in solcher Proportion, daß ihr Cubi-



Tab: XXVIII.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.

Cubischer Innhalt mit der angenommenen Sphæra gleich kommet.

Anmerckung.

§. 2. Ich stelle durch diese Lineam Reductionis zwey Linien in einer vor, deren sonsten die eine Tetragonica; Die andere aber Reduct. Corpor. Regul. genennet wird, damit den Platz auf dem Instrument zu menagiren, bevorab, weil die Eigenschafft und Gebrauch dieser Linien gar genau mit einander überein kommet, auch der blosse Nahme selbsten, beyde in einer erfodert.

Die I. Auffgabe.

§. 3. Die Tabelle zu berechnen vor die Plana, so auf diese Linie verzeichnet werden.

Der erste Fall.

Tab. XXIX. Fig. 1.

Lasset die Långe der gantzen Linie, wie in andern, 10000 gelten, vor die Seite a c des gleichseitigen Triangels a b c; Und suchet aus denen Sinus-Tafeln die Långe des Perpendiculs b d. Wann ihr daselbst 60°, vor den Winckel a c b aufschlaget, so giebt der Sinus 8660 = d b. Diesen multipliciret mit der halben basi d c = 5000, welches den gantzen Innhalt des Triangels a b c = 43300000 giebet.

Der andere Fall, vor das □.

Aus dieser Area Trianguli ziehet radicem quadratam

dratam = 658. 0, damit ihr die Seite zum Vier-
eck gleiches Innhalts überkommet.

Der dritte Fall, vor den Radium und Diametrum Circuli.

Suchet zu 785, 1000, und dem gegebenen Innhalt = 43300000, die vierdte proportional-Zahl = 55159235, welche das Quadratum Diametri vorstellet.

Ziehet hieraus die Quadrat-Wurtzel = 7426, vor den Diametrum Circuli.

Wolte man diese halbiren = 3713, so könte der Semidiameter ebenfalls notiret werden.

Der vierdte Fall, vor das Fünff-Eck.

1. Dividiret die obige Aream Trianguli = 43300000, mit 5, giebt 8660000, vor den Innhalt eines Triangels des verlangten Fünff-Ecks, weil dieses aus fünff gleichen Triangulis bestehet.

Tab. XXIX. Fig. 2. 2. Concipiret euch ein ander Fünff-Eck, und in solchem einen Triangel e f g; da nun $\frac{360}{5} = 72^{\circ}$, so ist der Winckel e f g = 72, hingegen e f h = 36 Grad.

Lasset die Länge des Perpendiculs f h = 10000, vor den Sinum totum gelten.

Schlaget in denen Sinus- und Tangenten-Tafeln, den Tangenten vor den 36sten Grad auf, den ihr 7265 = e h, als die halbe Basin findet.

3. Multipliciret den Perpendicul f h = 10000, mit

dieser

dieser halben Basi e h=7265, damit ihr Aream Trianguli e f g=72650000, überkommet.

4. Es soll aber der Innhalt des verlangten Triangels in Fünff-Eck nur 8660000 halten; Derowegen sprechet nach der Regel de Tri: Die Area des erdichteten grossen Triangels e f g = 72650000, verhält sich zu seiner gantzen Basi e g = 14530, wie der Innhalt des wahrhafften Triangels, (oder fünfften Theil des Quadrats) = 8660000, zu seiner gesuchten Basi = 1732.

5. Diese multipliciret mit der angenommenen Basi e g = 14530, giebt 25165960; und ziehet aus dem Facto die Quadrat Wurtzel = 501. 6, so habt ihr die Theile nach dem Maaß-Stab vor das Fünff-Eck gefunden.

Der fünffte Fall, vor das Sechs-Eck.

1. $\frac{43300000}{6}$ = 7216666 = dem Innhalt eines Triangels in dem Sechs-Eck.

2. Imaginiret euch wiederum ein gefälliges Sechs-Eck; Dividiret 360° mit 6, giebt 60°, vor den Winckel i k l; und 30° vor i k m. *Tab. XXIX. Fig. 3.*

Lasset den Perpendicul k m, wie vorhin, 10000 gelten, und suchet bey 30°, den Tangentem i m = 5773, vor die halbe Basin.

3. Führet den Perpendicul k m = 10000 in die halbe Basin i m = 5773, damit ihr den gantzen Innhalt des angenommenen Triangels i k l = 5773—0000, erhaltet.

4. Weil

4. Weil i m = 5773, so ist i l = 11546: Derowegen inferiret folgender massen:

i k l	i l	Area △i.	Basis.
57730000:	11546 =	7216666:	1443.

5. Diese gefundene Basin = 1443, multipliciret mit i l = 11546, und ziehet aus dem Facto = 16660878, die Quadrat-Wurtzel = 4081, damit ihr die Partes nach dem Maaß-Stab vor das Sechs-Eck überkommet.

Nach eben dieser Methode prozediret vor die übrigen Polygona, bis auf das Zwölff-Eck, und bereitet folgende Tabelle:

TAB. I. PLANORUM.

Fig.	Partes.	Fig.	Partes.
△	1000. 0	VII.	345. 2
⊖	742. 6	VIII	299. 5
□	658. 0	IX	264. 7
V	501. 6	X	237. 2
VI	408. 2	XI	215. 0
⊖	371. 3	XII	196. 7

Die II. Auffgabe.

§. 4. Die zweyte Tabelle vor die fünff regulieren Cörper, nebst der Sphæra zu berechnen.

1. Müsset ihr vor allen Dingen den cörperlichen Innhalt der fünff regulieren Cörper finden, nachdeme ihr alle Seiten in denenselben, wie auch

auch den Diametrum Sphæræ gleich groß, (als hie 10000) annehmet.

Wir wollen die Calculation des Tetraëdri zu einem Exempel dienen lassen, und erst die Basin a b c betrachten, daran ist a c = c b = b a = 10000 ; a d = d c = f a = 5000 ; *Tab. XXIX. Fig. I.*

α. Suchet die Höhe des Perpendiculs d b, entweder, wie im vorhergehenden §, in ersten Fall gezeiget, oder aus denen bekannten Winckeln d a b = 60°, d b a = 30° ; und der gegebenen Seite a d = 5000, wann ihr setzet :

Ut Log. ang. d b a = 30° =	96989700
ad Log. lat. a d = 5000 =	36989700
sic. Log. ang. d a b = 60° =	99375306
	136365006
ad Log. lat. b d = 8660 =	39375306

β. Nehmet das neue Triangulum e b f = $\frac{1}{6}$ a b c vor euch, und suchet gleichergestalt das Latus e f aus denen bekannten Winckeln, und der Seite b f = 5000, folgender massen :

Ut Log. ang. b e f = 60° =	99375306
ad Log. lat. b f = 5000 =	36989700
sic Log. ang. e b f = 30° =	96989700
	13.3979400
ad Log. Lat. e f = 2887 =	34604094

(Weil f c 8660 — e f, 2887 = e c, 5773, als dem grösten Radio in unserer Basi.)

γ. Rechnet den Innhalt der Grund-Fläche a b c aus,

aus, entweder, wann ihr $\frac{1}{2}$ Basin a d mit der gantzen Höhe d b, oder aber die halbe Peripherie c b † b f = 10000 † 5000 = 15000, mit dem Perpendicul e f = 2887 multipliciret, giebt 43305000, vor den superficial-Innhalt unserer Grund-Fläche a b c.

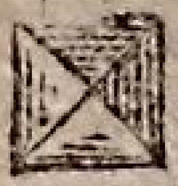
δ. Quadriret das Latus Tetraëdri a c = 10000 giebt 100000000. Suchet hierauf zu 2, drey, und diesem Quadrato Lateris die vierdte Proportional-Zahl = 150000000, so habt ihr das Quadratum diametri Sphæræ. Ziehet hieraus Radicem Quadratum, damit ihr den Diametrum = 12248, oder Radium 6124, überkommet. Endlich dividiret den gefundenen Diameter mit 6, so erhaltet ihr die perpendiculair-Höhe 2042 vor iede Pyramide in dem Tetraëdro.

ε. Wann dieses alles bekannt gemachet, so multipliciret $\frac{1}{3}$ a b c = 14435000, mit der gefundenen perpendiculair-Höhe 2042, woraus die Solidité einer Pyramide = 29476270000 entspringet. Wird diese bey dem Tetraëdro mit 4 multipliciret, weil es vier Pyramides vorstellet, so ist der gantze Innhalt des Tetraëdri = 117905080000 bekannt gemachet.

ζ. Auf gleiche Weise muß man mit der Berechnung der übrigen Cörper verfahren, wie nachfolgende Tabelle zeiget:

Tab.

TAB. II.
Proport. Corpor. Regul. ejusdem baſeos.

Nomin. Corp.	Tetraëdr.	Octaëdr. 
Latus Corpor.	10000	10000
Radius figuræ	5773	5773
Perpendic. figuræ	2887	2887
Semiperipheria	15000	15000
Area baſeos	43305000	43305000
Radius Corpor.	6124	7071
altitudo Pyram.	2042	4083
Solid. unius Pyr.	29476270000	58938105000
Solid. Corporis.	117905080000	471504840000

Nomina Corp.	Cubus	Icoſaëdr.
Latus Corpor.	10000	10000
Radius figuræ	7071	5773
Perpendic. figuræ	50000	2887
Semiperipheria	20000	15000
Area baſeos	100000000	43305000
Radius Corporis	8660	9511
Altitudo Pyram.	5000	7558
Solid. unius Pyr.	166666666667	109099396667
Solid. Corporis.	1000000000000	218198793340

Nomina Corp.	Dodecaëdr.	Sphæra
Latus Corpor.	10000	Diam. — 10000
Radius figuræ	8507	5000
Perpendic. figuræ	6882	— — —
Semiperipheria	25000	15707
Area baſeos	172050000	78535000
Radius Corporis	14014	— — —
Altitudo Pyram.	11134	ſuperfic. ſphæræ
Solid. unius Pyr.	638534900000	314150000
Solid. Corporis.	7662418800000	523581333333

Tab. XXIX. Fig. 4. 2. Wann ihr die Bases der fünff regulieren Cörper a b c d e f gleich groß mit dem Diametro Sphæræ = 10000 gemachet, so müsset ihr nunmehro die Proportion der Seiten vor eben diese Cörper finden, wann sie insgesammt einerley Innhalt überkommen sollen, als g h i k l m.

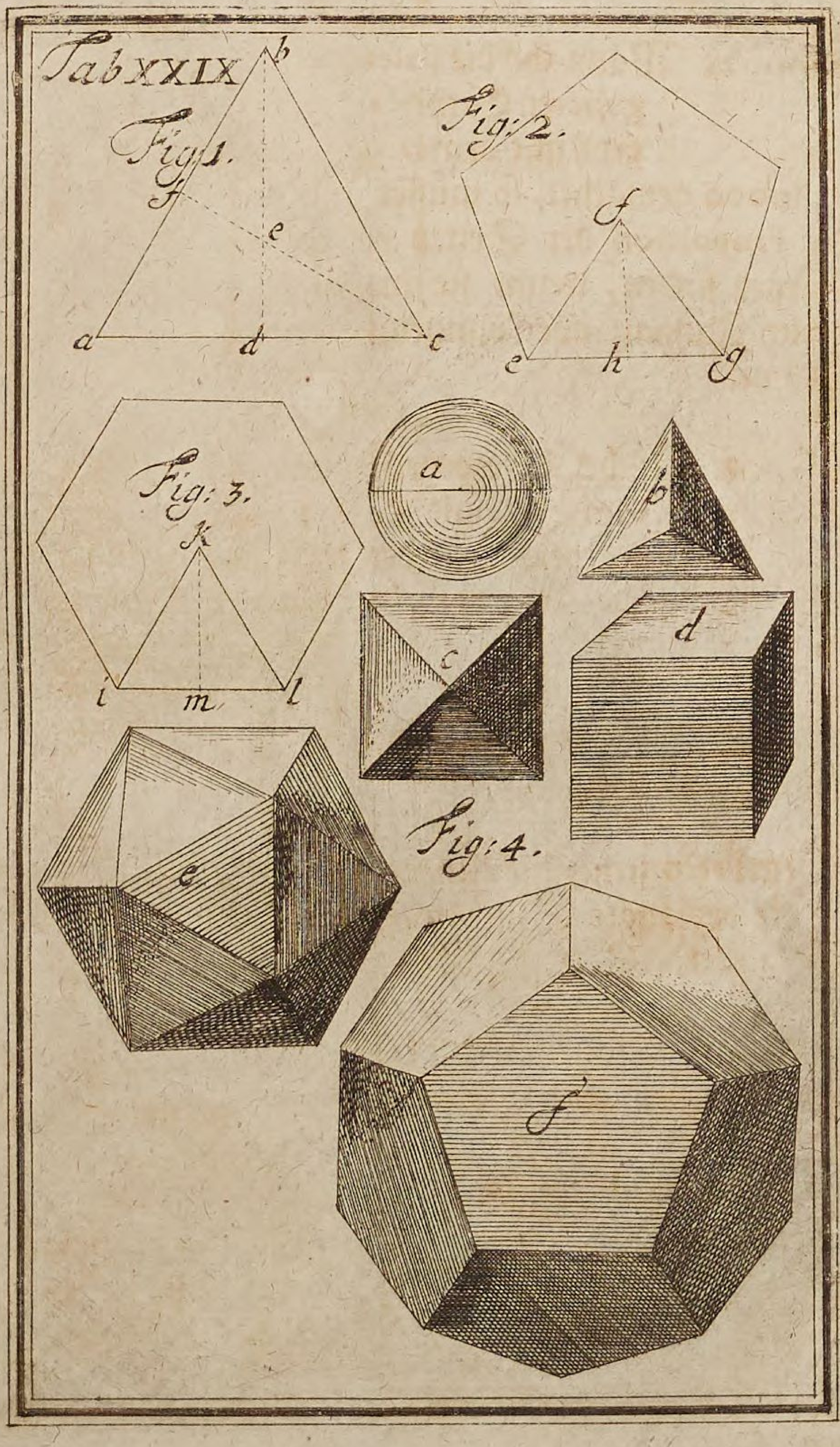
Tab. XXX. Fig. 1. a. Suchet derowegen iedesmahl zu dem Innhalt des verlangten Cörpers, und der Seite, nebst dem Innhalt des Tetraëdri, die vierdte Proportional-Zahl.

b. Diese multipliciret mit dem Quadrat der Seite = 100000000.

c. Aus dem Facto ziehet die Cubic-Wurtzel, welche die verlangte Seite des gesuchten Cörpers giebet. Z. E.

Solid. Octaëdr.	Latus,	Solid. Tetraëdr.	Latus.
471504840000 :	10000 =	117905080000 :	2500

□ Lateris = 100000000
25 00
2500000000000


Tab XXIX
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
l
m

250 | 000 | 000 | 000 (6299=Lat. Octaëdri.
216 |
34 | 000
(10 | 8)
21 | 6
| 728
22 | 328
11 | 672 | 000
(1 | 153 | 2)i
10 | 378 | 8
| 150 | 66
| | 729
10 530 | 189
1141 | 811 | 000
(118 | 692 | 3)
1068 | 230 | 7
1 | 528 | 47
| | 729
1069 759 | 899
72 051 101

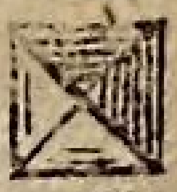
d. Wann man vor einen ieden Cörper ins besondere inferiret, so wird folgende Tabelle entstehen: TAB. III.

Latera Corporum	Partes:
Tetraëdri.	1 0000
Octaëdri.	629.9
Diameter Sphæræ	608.4
Cubi.	490.3
Icosaëdri.	377.9
Dodecaëdri.	248.2

3. Bringet diese Tab. III. und Tab. I. Planorum, die oben zu Ende §. 3. befindlich, in eine, so erlanget ihr die völlige

TAB. IV.

REDUCTIONIS PLANORUM ET CORPORUM REGULARIUM:

Puncta.	Part. sc.	Compl.	Puncta.	Part. sc.	Compl.
△	1000.0	--		371.3	628.7
⦶	742.6	257.4	VII	345.2	654.8
□	658.0	342.0	VIII	299.5	700.5
	629.9	370.9	IX	264.7	735.3
	608.4	391.6		248.2	751.8
V	501.6	498.4	X	237.2	762.8
	490.3	509.7	XI	215.0	785.0
VI	408.2	591.8	XII	196.7	03.3
	377.9	622.1			

Die I. Anmerckung.

§. 5. Ich habe hierinnen wieder meinen Willen sehr kurtz gehen müssen, weil die gedruckten Bogen schon die versprochene Grösse überschritten. Und kan ich nicht läugnen, daß dieser Calculus etwas mühsam, dahero er auch recht deutlich von Stück zu Stück vorgetragen werden solte. Wem aber der vorhergehende Satz, nicht völlige satisfaction leistet, der beliebe sich in Clavii Geometriæ Practicæ, Lib. V. Cap.

IV.

IV. umzusehen, allwo er die Berechnung vor die fünff Platonischen Cörper antrifft.

Die 2. Anmerckung.

§. 6. Die Demonstrationes werde in Zukunfft meistentheils vorbey lassen, weil ein iedweder verständiger Mathematicus solche selbsten weiß; ein Anfänger aber wird hier nichts antreffen, welches er nicht zu demonstriren capable sey, daferne er die Elementa, oder nur den Auszug der Mathematischen Wissenschafften des vortreffli-chen Mathematici Herrn Hofrath Wolffs zu Handen nimmet.

Die III. Auffgabe.

§. 7. Die Lineam Reductionis auf das Instrument zu tragen.

1. Machet mit der Seite 10000, und mit 1967, aus dem Centro zwey blinde Bogen, auf die Schenckel des Instruments, und reisset eine Linie mit einem scharffen Reiß-Hacken, von dem äussersten bis an den innersten Bogen gegen das Centrum, so habt ihr die Länge der gantzen Linie.
2. Traget auf die gerissene Linie vor ieden Punct die in der Tabelle befindliche Theile, und reibet die Puncta sauber ein.
3. Lasset die in Tab. IV. befindliche Zeichen dabey stechen, nachdem ihr vorhero das gantze In-

strument wohl mit Bimmsstein und Kohle abgeschliffen.

Die IV. Auffgabe.

Tab. XXX. Fig. 2. §. 8. Eine gegebene regulier-Figur A, in eine andere gleiches Innhalts zu verwandeln.

1. Nehmet die Seite a b, stellet sie zwischen die Zahlen, oder Signa, welche die Figur notiren, als zwischen VII und VII, vor das Sieben-Eck.
2. Fasset in dieser Oeffnung die Distanz zwischen denen Zahlen oder Signis, vor das verlangte Planum, als zwischen □ und □, giebt das Latus c d, zu einen Quadrat B, zwischen ◯ und ◯, den Radium e f, zu dem Circul C; und so mit andern Flächen.

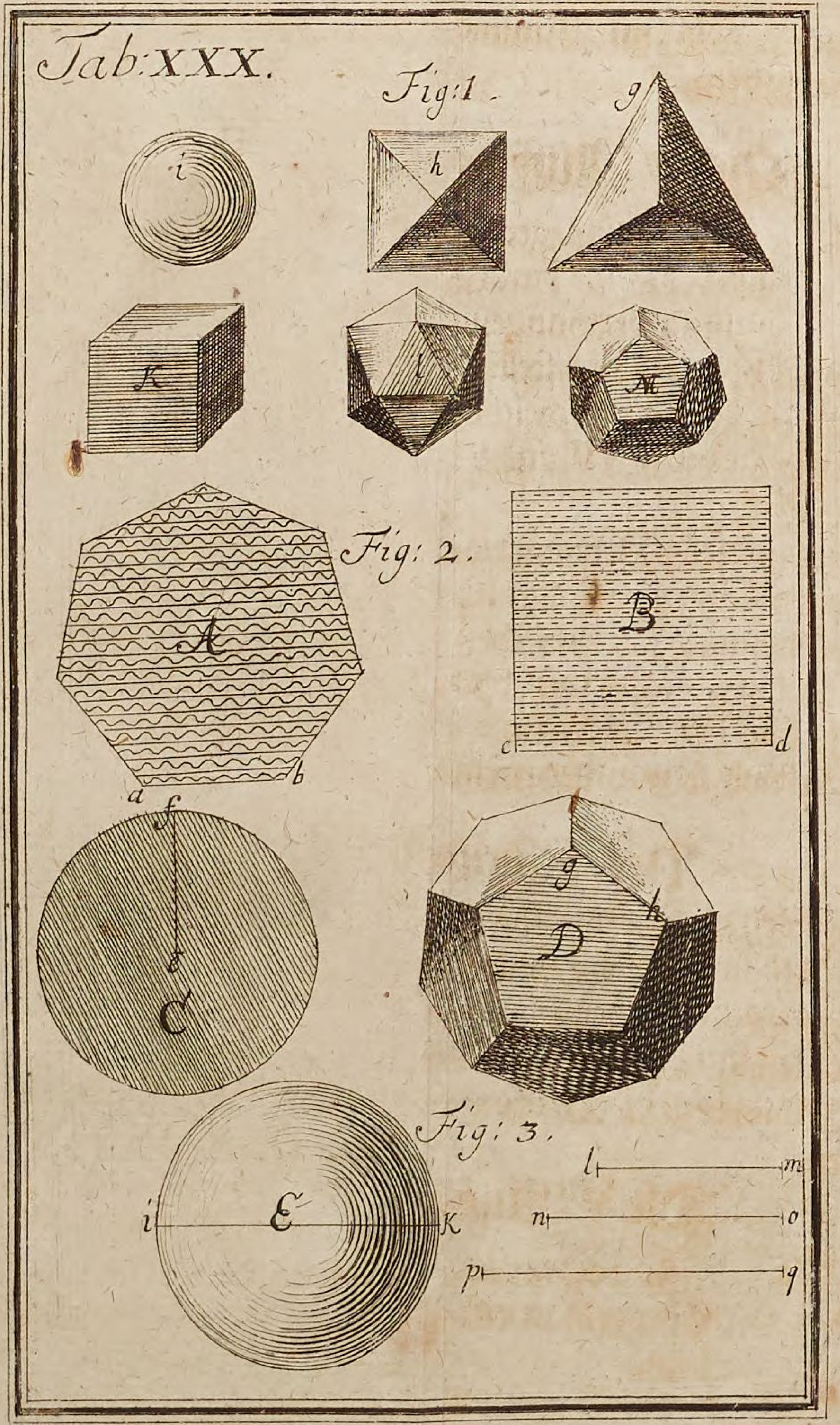
Der 1. Zusatz.

§. 9. Weil bey Verwandelung der Cörper gemeiniglich dahin zu sehen, wie ihre Bases in andere Form gebracht werden, so könnet ihr durch dieses Problema, mit Zuziehung der Lineæ Geometricæ und Cubicæ sehr viele Aufgaben nach Wunsch solviren.

Die V. Aufgabe.

Tab. XXX. Fig. 3. §. 10. Einen jeden Platonischen Cörper D in eine Kugel E zu verwandeln.

1. Neh-


Tab: XXX.
Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
A
B
C
D
E

1. Nehmet die Seite g h eures gegebenen Cörpers D, traget sie auf die Lineam Reductionis, zwischen diejenigen Signa, so selbigen Cörper notiren, als zwischen vor das Dodecaëdrum.

2. Nehmet in dieser Oeffnung des Instruments die Distanz zwischen denen Zeichen der Kugel, so habt ihr den Diametrum Sphæræ i k, die mit dem gegebenen Cörper gleiches Innhalts ist.

Der 1. Zusatz.

§. 11. Hieraus ist klar, wie eine Kugel in ein ander Corpus zu verwandeln, indem der Process verkehrt anzubringen.

Der 2. Zusatz.

§. 12. Gleichergestalt kan aus einem ieden von diesen Cörpern, ein anderer gleiches Innhalts verfertiget werden, wenn ihr des gegebenen Dodecaëdri Seite g h zwischen dessen Zeichen stellet, und die Distanz zwischen denen Signis vor ein Icosaëdrum l m; zwischen , vor einen Cubum n o; zwischen vor ein Octaëdrum p q; &c. annehmet.

Die VI. Auffgabe.

§. 13. Ein sechs-eckigtes Prisma F, in einen Conum zu verwandeln.

Tab. XXXI. Fig. 1. 1. Resolviret die Basin in einen Circul. §. 8.

2. Vergrössert diesen, entweder der Fläche nach, dreymahl. Cap. IV. §. 40. und machet den Conum G so hoch, als das gegebene Prisma; oder behaltet die Circul-Fläche, die der Basi des Prismatis gleich kommet, und nehmet die Höhe des Prismatis dreymahl vor den Perpendicul des Coni H, weil der Conus sich zu dem Cylinder gleicher Höhe, wie 1 : 3. verhält.

3. Ist euch eine gewisse Höhe vorgeschrieben, die weder der Höhe des gegebenen Prismatis F, noch ihren Triplo gleich kommet, so verfahret, wie Cap. VI. §. 38. gelehret worden.

Zusatz.

§. 14. Hieraus kan ein ieder leichte sehen, wie alle reguliere Cörper in andere gleiches Innhalts zu verwandeln seyn.

Anmerckung.

§. 15. Ich verstehe hie durch reguliere Cörper, nicht die fünff Corpora Platonica, sondern diejenigen, die von Geometrischen geradlinigten Flächen, als Triangeln und Parallelogrammis, &c. beschrieben werden, und sind die gemeinsten Prismata, Cylinder, gantze oder abgekürtzte Pyramiden und Coni.

Die

Die VII. Auffgabe.

§. 16. Aus einem Cylinder J, ein Dodecaëdrum zu machen. *Tab. XXXI. Fig. 2.*

1. Verwandelt die runde Basin des gegebenen Cylinders, in ein Quadrat, §. 8. und constituiret ein Parallelepipedum k, welches mit dem Cylinder einerley Höhe bekomme.
2. Dieses Parallelepipedum k bringet in einen Cubum L gleiches Innhalts. Cap. VI. §. 39.
3. Nehmet dann das Latus a b eures neuen Cubi, traget es transversim zwischen die Zeichen und , so giebt die Distanz zwischen denen Signis die Seite c d, zu dem gesuchten Dodecaëdro M.

Die VIII. Auffgabe.

§. 17. Aus dem Cubo N eine abgekürtzte fünff-eckigte Pyramide, nach vorgeschriebener Höhe zu machen. *Tab. XXXII. Fig. I.*

1. Verändert den gegebenen Cubum N in ein Parallelepipedum o, welches die verlangte Höhe habe. Cap. VI. §. 42. Das ist, machet c c : a b = a b : c d.
2. Stellet das Latus c d von der Basi eures Parallelepipedi, auf die Lineam Reductionis, zwischen □ und □, oder IV und IV. Nehmet

die Distanz zwischen V und V, vor die Seite l f zu einer fünffeckigten Basi.

3. Dieses Latus l f traget auf die Lineam Geometricam zwischen 20 und 20, so giebt die Weite zwischen 30 und 30, die Seite g h zu einem Fünff-Eck, vor die Basin, zwischen 10 und 10 aber das Latus i r zu einem Fünff-Eck, zu dem Deckel eurer abgekürtzten Pyramide P, die nach ihren cörperlichen Innhalt mit dem Cubo N gleich kommet.

Die IX. Auffgabe.

Tab. XXXII. Fig. 2.

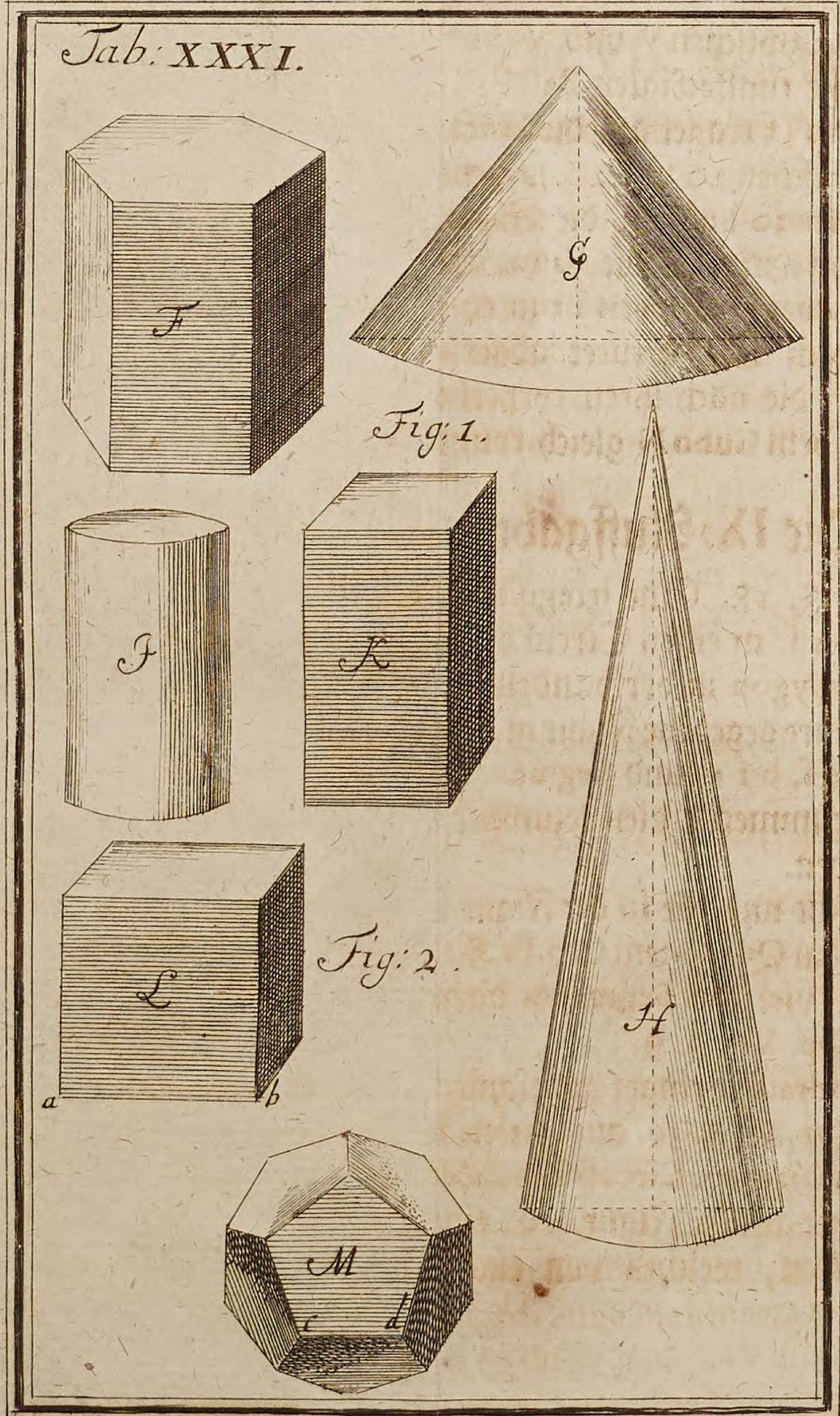
§. 18. Eine irregulier Figur a b c d e f, in einen Circul oder regulieres Polygon zu verwandeln.

1. Resolviret eure gegebene Figur in Triangel b c d, b d e, b e f, b f a, und Segmenta a b, wann sie mit krummen Linien iezuweilen beschlossen worden.

2. Machet nicht nur alle in der Figur befindliche Trianlgel zu Quadraten. Cap. IV. §. 71. sondern auch, so viel ihr Segmenta darinnen antreffet. Cap. VII. §. 9.

3. Diese Quadrata bringet zusammen in eines g h i k Cap. IV. §. 30. aus diesen könnet ihr §. 8. den Diametr. Circuli l m, oder die Seite n o einer andern Figur, z. E. eines Sechs-Ecks finden, welches von euch verlanget worden.

CAP.


Tab: XXXI.
F
G
Fig: 1.
I
K
H
L
Fig: 2.
a
b
M
c
d

CAP. X.

Von der LINEA SUBTENSARUM ANGULORUM POLYGONORUM.

Erklärung.

§. 1.

MAn nennet diejenige Lineam Angulorum Polygonorum, auf welcher die Proportion der Sehnen vor die Polygons-Winckel zu denen regulier-Figuren, von Drey-bis Zwölff-Eck verzeichnet sind.

Anmerckung.

§. 2. Sie kan auf mehrere Polygona gerichtet werden, dahero sie einige bis auf das Dreyßig-Eck, und weiter extendiret; Allein ich halte diese Mühe vor unnöthig, weil das Zwölff-Eck gemeiniglich in praxi vor den höchsten Terminum bey denen regulier-Figuren angenommen wird. Uber dieses kommen die Puncta und Zahlen gar zu enge in einander, wann man über das Zwölff-Eck hinaus gehet, welches nicht nur bey der Theilung, sondern auch im Gebrauch viel Incommodité verursachet.

Die I. Aufgabe.

§. 3. Die Tabelle vor die Lineam Polygonorum zu calculiren.

1. Rechnet die Angulos ad Centrum aus, vor alle Polygons, wann ihr 360, mit der Zahl der Seiten multipliciret, und halbiret solche, wie folget:

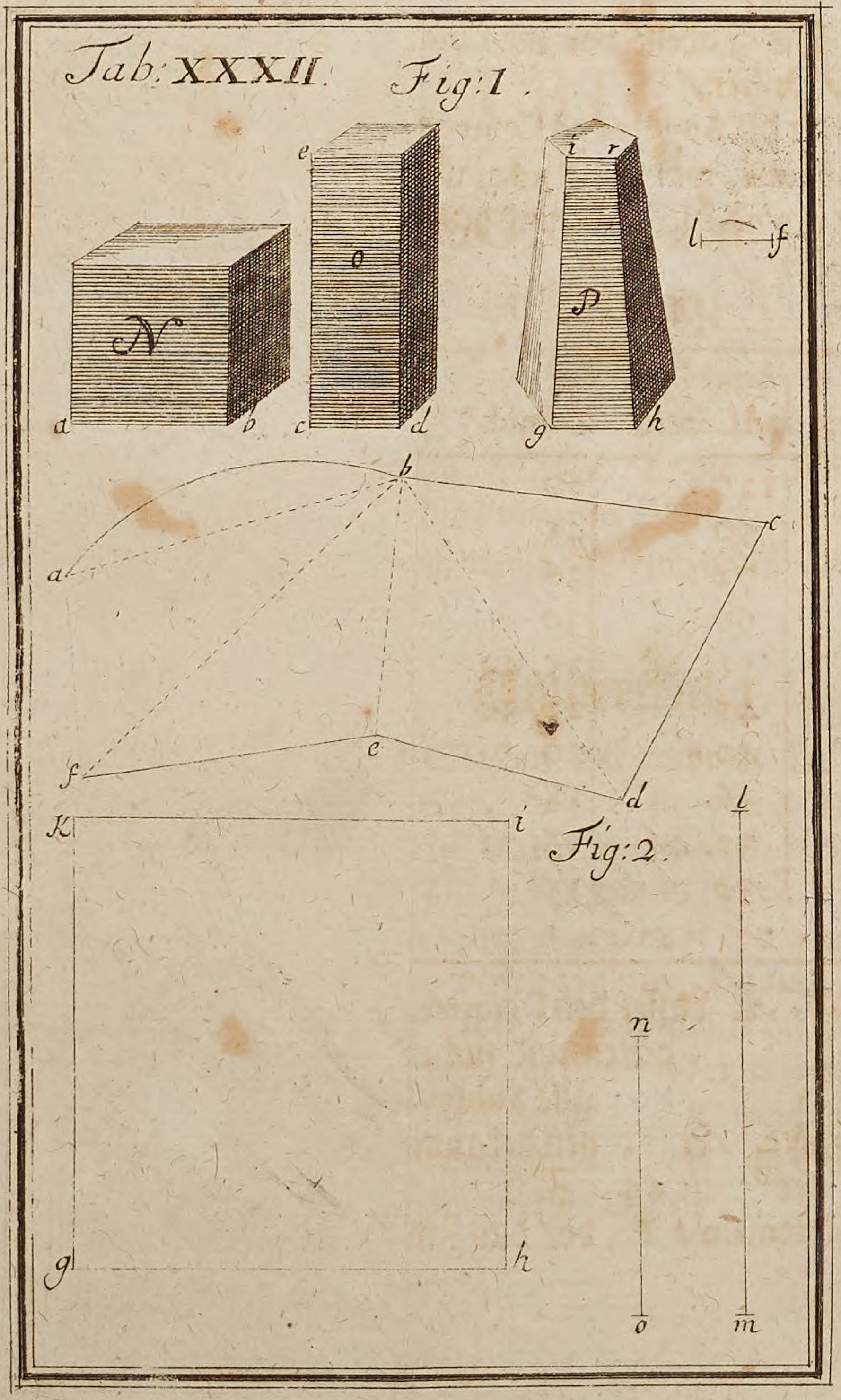
TAB. I.

Polyg.	Angul. ad Centr.	Dimid.	Angul. ad Periph
III	120	60	3 a c
IV	90	45	4 a c
V	72	36	5 a c
VI	60	30	6 a c
VII	51, 26′	25, 43′	7 a c
VIII	45	22, 30′	8 a c
IX	40	20	9 a c
X	36	18	10 a c
XI	32, 44′	16, 22′	11 a c
XII	30	15	12 a c

Tab. XXXIII. Fig. I. 2. Lasset den Diametrum a c, 10000 gelten, und suchet Trigonometrice alle Subtensas, a 12, a 11, a 10, &c. Aus denen bekannten Winckeln und der Seite a c. Z. E.

I. Die Subtensam a 12, vor das Zwölff-Eck:

Ut


Tab: XXXII.
Fig: 1.
N
O
P
a
b
c
d
e
g
h
i
r
l
f
Fig: 2.
a
b
c
d
e
f
K
i
g
h
l
m
n
o

Ut Log. S. T. a 12 c = 90, =	100000000
ad Log. Lat. a c = 10000, =	40000000
sic Log. Ang. a c 12 = 75°, =	99849438
	139849438
ad Log. Lat. a 12 = 9659, =	39849438

II. Die Subtensam, a 11 vor das Eilff-Eck:

Ut Log. S. T. a 11 c = 90° =	100000000
ad Log. Lat. a c = 10000, =	40000000
sic Log. Ang. a c = 73°, 38', =	99820351
	139820351
ad Log. Lat. a 11 = 9595, =	39820351

Wann ihr also vor die übrigen Subtensas continuiret, so findet ihr folgende Proportion:

TAB. II.

Polygon.	Partes.	Subtensæ.
III	5000	a 3
IV	7071	a 4
V	8090	a 5
VI	8660	a 6
VII	9009	a 7
VIII	9239	a 8
IX	9397	a 9
X	9502	a 10
XI	9595	a 11
XII	9659	a 12

3. Laß-

3. Lasset die Subtensam a 12 vor das Zwölff-Eck 10000 gelten, welches die Länge der gantzen Linie auf dem Instrument beträget, und mit denen übrigen Linien gleich lang werden soll. Da aber eure calculirte Subtensa a 12 nicht mehr als 9659 ausmachet, so suchet die Proportion nach der Regel de Tri, wann ihr zu 9659, der gegebenen Subtensa und 10000 die vierdte Proportional-Zahl suchet, als vor das Eilff-Eck:

XII XI XII XI
9659 : 9595 = 10000 : 9933,

so werdet ihr folgende Tabelle heraus bringen:

TAB. III.

SUBTENSARUM.

Polygon.	Subtensæ.	Complem.
III	517. 6	4824
IV	732. 0	2680
V	837. 5	1625
VI	896. 5	1035
VII	932. 7	673
VIII	956. 5	435
IX	972. 8	272
X	983. 7	163
XI	993. 3	67
XII	1000. 0	00

Oder

Oder:

1. Lasset den Semidiametrum bc = 10000 gelten, halbiret die Angulos ad Centrum, wie oben geschehen, suchet in denen Tabulis Sinuum die Sinus vor diese halben Winckel auf, als vor das Zwölff-Eck: Sin. 15° = 2588; diesen dupliret, damit ihr die chordam c 12 vor 30° überkommet, nehmlich 5176.
2. Aus der gefundenen Seite c 12 oder Chorda = 5176, machet ein Quadrat = 26790976. Wann ihr nun aus dem Diametro ac = 20000 ebenfalls ein Quadrat = 400000000 machet, und jenes von diesem abziehet, so erhaltet ihr durch das Residuum das Quadrat = 373209024 vor die Subtensam a 12, Euclid. Lib. I. Propos. 46.
3. Suchet vor das überbliebene Quadrat = 373209024 dessen Wurtzel 19318, und continuiret also vor alle Subtensas der übrigen Polygonorum, so überkommet ihr eine Tabelle, die mit Tab. II, der Proportion nach, übereintrifft.
4. Lasset die Subtensam des Zwölff-Ecks 10000 gelten, und suchet nach der Regel de Tri die übrigen Terminos, wodurch ihr ebenfalls Tab. III. wie vorhin, findet.

Die II. Auffgabe.

§. 4. Die Lineam Angulorum Polygonorum auf das Polygraphometrum zu tragen.

1. Machet, wie sonsten gewöhnlich, mit der Wei-

te 5176 und 10000, aus dem Centro des Instruments, zwey Bogen.

2. Reisset mit einem Reißhacken von einem Bogen zum andern gegen das Centrum eine Linie.

3. Traget nach Tab. III. die Puncta durch Hülffe eures Maas-Stabs darauf, die ihr wohl einreiben, und die darzu gehörigen Zahlen beystechen müsset.

Die 1. Anmerckung.

§. 5. Man kan es auch Mechanice verrichten, wie leichte aus der Figur zu sehen. Wem aber bekannt, wie weit man sich auf dergleichen Practische Eintheilungen zu verlassen hat, der wird, wie ich glaube, sich damit nicht begnügen lassen.

Die 2. Anmerckung.

§. 6. Doch kan von denen verschiedenen Modis einer dem andern zur Probe dienen, wann man sich nicht trauete, sondern die Accuratesse der Linie untersuchen wolte.

Die III. Auffgabe.

Tab. XXXIII. Fig. 2.

§. 7. Es wird gegeben der Semidiameter ab, ihr sollet den Polygons-Winckel und die Seite zu dem verlangten Vielecke finden.

1. Be-

1. Beschreibet mit dem gegebenen radio a b, einen gantzen Circul, und ziehet durch das Centrum b, den Diametrum a b c.
2. Traget den gegebenen Radium a b, auf die Lineam Angulorum Polygonorum, transversim zwischen 3 und 3, ergreiffet in solcher Oeffnung die Weite zwischen denen Zahlen des verlangten Polygoni, h. l. zwischen 5 und 5, vor die Subtensam eines Fünff-Ecks.
3. Setzet mit dieser angenommenen Distanz, die eine Circul-Spitze in c, machet die Intersection auf der Peripherie in d, so giebt a b d, den Angulum Centri, und a d, die Seite vor das Fünff-Ecke.
4. Dieses Latus a d traget noch viermal auf die Peripherie herum, so ist das gantze Polygon beschrieben?

Der 1. Zusatz.

§. 8. Hieraus kan ein jeder selbsten sehen, wie aus der gegebenen Seite e f leichte das verlangte Polygon zu verzeichnen sey; Wann ihr nehmlich e f, zwischen 3 und 3 stellet, hierauf die Weite oder Subtensam vor das gesuchte Polygon annehmet, wann man mit dieser aus f und e blinde Bogen machet, und solche Bogen mit der Weite e f in h und g durchschneidet, und auf dergleichen Art die gantze Figur beschliesset. *Tab. XXXIII. Fig. 3.*

Der 2. Zusatz.

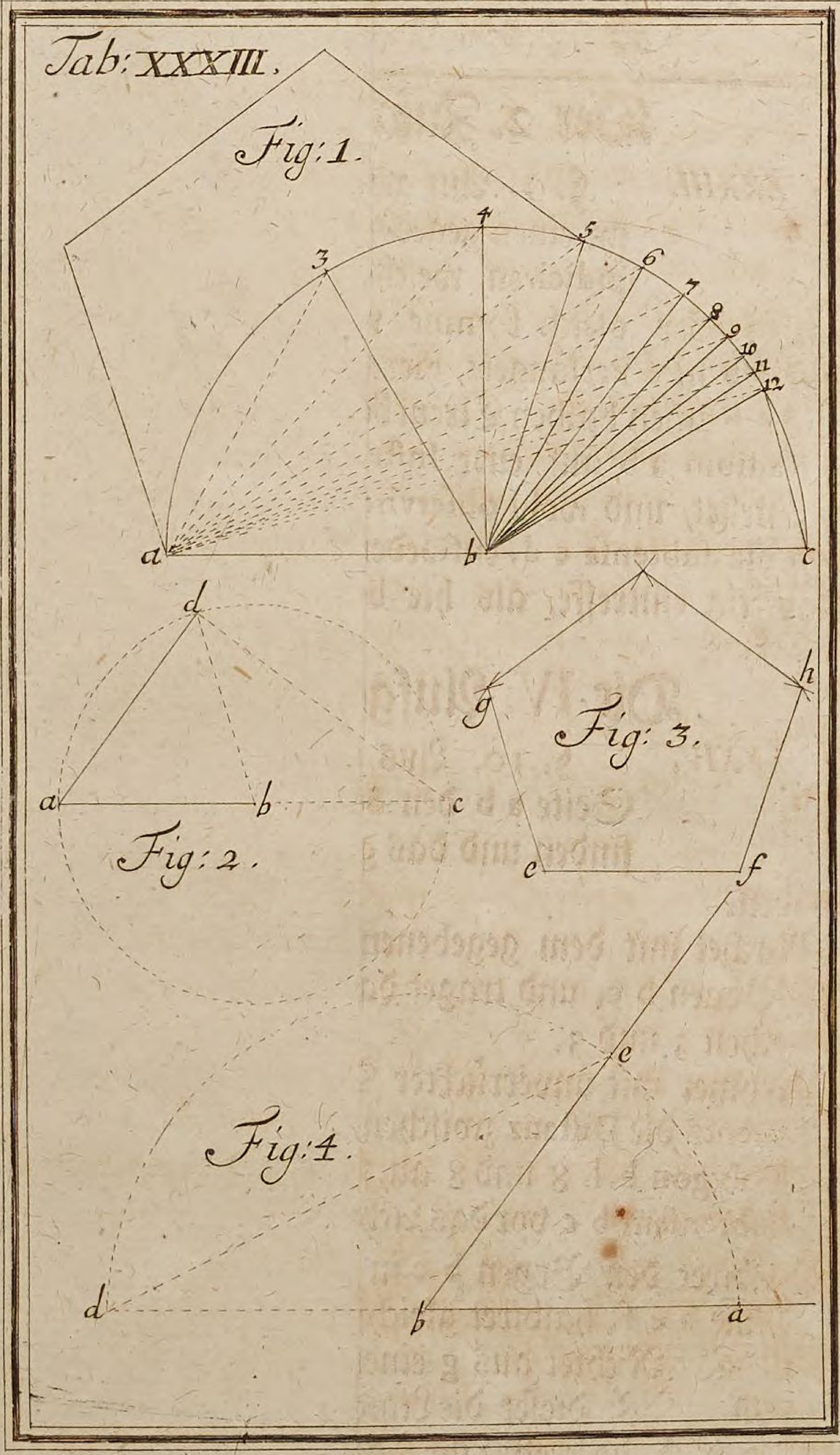
Tab. XXXIII. Fig. 4. §. 9. Auf gleiche Weise könnt ihr einen gegebenen Winckel a b e judiciren, welchem Polygon er am nächsten oder gleich komme, wann ihr die eine Seite a b in d verlängert, hierauf mit beliebigen Radio a b einen halben Circul beschreibet. Dann den Radium a b auf euer Instrument zwischen 3 und 3 stellet, und wohl observiret, in welchem Polygon die subtensa e d, entweder völlig, oder doch beyläufftig eintreffe, als hie bey nahe vor das VII-Eck.

Die IV. Aufgabe.

Tab. XXXIV. Fig. 1. §. 10. Aus einer gegebenen Seite a b den Semidiametrum zu finden und das gantze Polygon beschreiben.

1. Machet mit dem gegebenen Latere a b einen Bogen b c, und traget das Latus a b, zwischen 3 und 3.
2. Nehmet mit unverrückter Weite des Instruments die Distanz zwischen dem verlangten Polygon h. l. 8 und 8 an, so bekommt ihr die subtensam b c vor das Acht-Eck.
3. Halbiret den Bogen b c in e, und ziehet die Linie a e f, halbiret gleichfalls die Seite a b in g. Richtet aus g einen Perpendicul g h auf. Wo dieser die Linie a f durchschneidet in h, da treffet ihr das Centrum zu der verlangten Figur an.

4.


Tab: XXXIII.
Fig: 1.
a
b
c
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Fig: 2.
d
a
b
c
Fig: 3.
g
h
e
f
Fig: 4.
e
d
b
a

Tab: XXXIII.

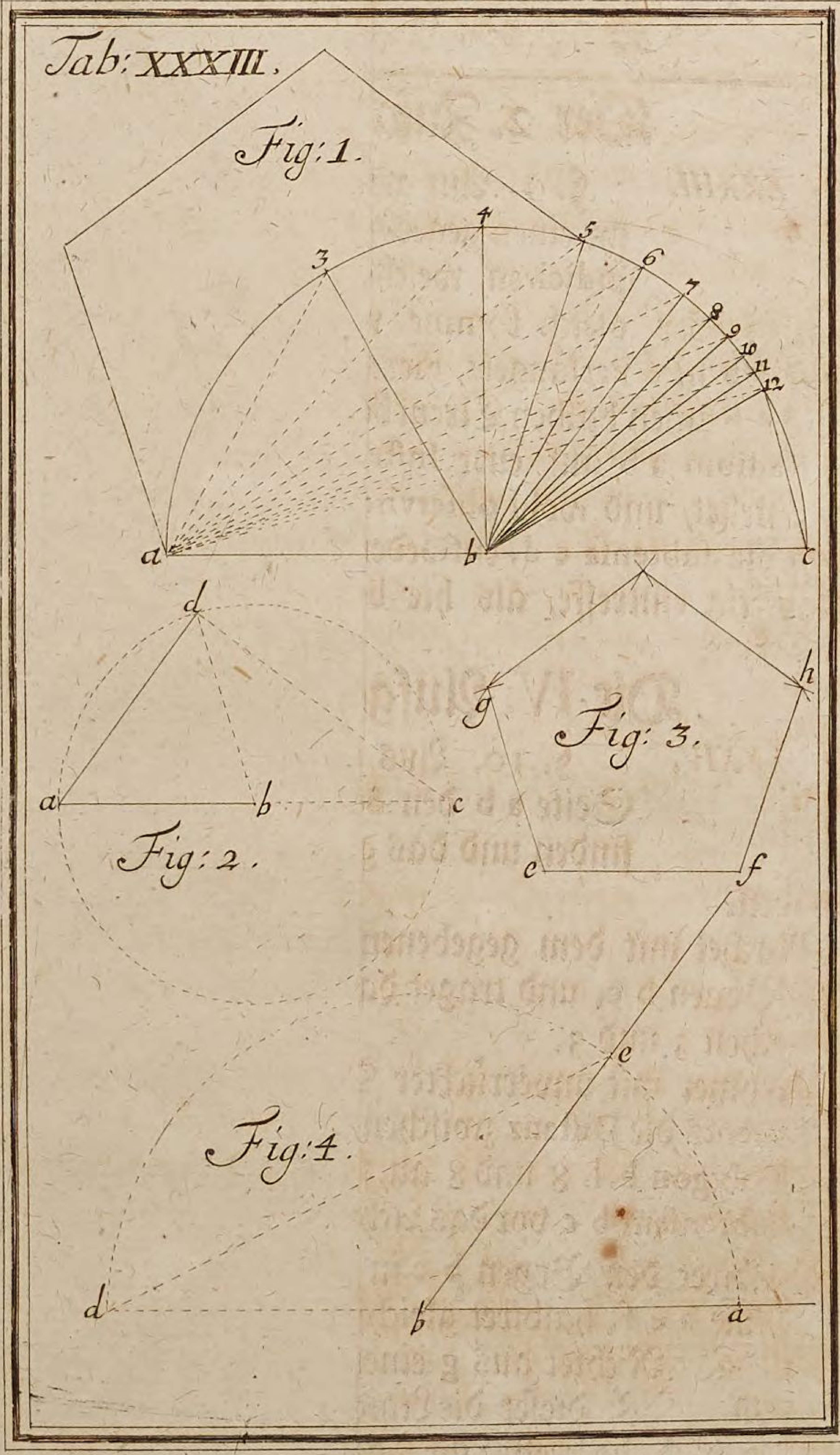


Fig: 1.

Fig: 2.

Fig: 3.

Fig: 4.

CAP. XI.

Von der
LINEA FORTIFICATORIA.

Erklärung.

§. 1.

Linea Fortificatoria wird diejenige genennet, durch deren Hülffe so wohl die Haupt-Risse der befestigten Figuren, als auch Feld-Wercke und Schantzen, mit Vortheil der Zeit aufgerissen, oder zu der äusern Polygon, so gleich der Semidiameter, Perpendicul und Faces, der Figur gefunden werden, wodurch sich so dann Courtine und Flanques selbsten determiniren.

Anmerckung.

§. 2. Man könnte bey nahe so vielerley Arten von der Linea Fortificatoria beybringen, als Manieren zu fortificiren bißanhero so wohl theoretice als Practice ans Tagelicht gekommen, deren man eine grosse Anzahl in Herrn L. C. Sturms Architectura Militari Hypothetico-eclectica in 4:o 1719. gleichsam als in einem Compendio antrifft. Weil aber doch anietzo des Vaubans verbesserte Manier ohnstreitig vor die beste zu halten, so habe ich unsere Tabelle auf ihre Principia gerichtet, und folgende Lehrsätze dabey observiret:

Lehr-

Lehr-Sätze.

§. 3. I. Eine Linie, welche die andere defendiret, soll nicht über einen Musqveten-Schuß, oder 60° von ihr entfernet seyn; Vauban giebt 75° zu.

II. Die äusere Polygon h i soll nicht über 100, oder unter 80, am besten 90 Ruthen seyn. *Tab. XXXIV. Fig. 4.*

III. Die Flanques k l, müssen auf der Defens-Linie oder gegenüberstehende Face Perpendiculair stehen, und werden besser groß als klein angebracht.

IV. Die Faces h l und i l sollen nicht über 30 und unter 24 Ruthen angenommen werden.

V. Die Faces sollen an der Bollwercks-Pünte keinen Winckel unter 60° formiren, dahero der Perpendicul m n gemeiniglich 15 Ruthen lang anzunehmen &c. &c.

Die I. Auffgabe.

§. 4. Die Tabelle zu der Linea Fortificatoria zu berechnen.

1. Lasset den Semidiametrum a b des Zwölff-Ecks, 10000 gelten. Dividiret 360° mit 12 so bekommt ihr den Angulum ad Centrum c a b, vor das Zwölff-Eck = 30°; diesen halbiret, giebt 15 vor den Winckel d a b. *Tab. XXXIV. Fig. 3.*

2. Schlaget in denen Tabulis Sinuum 15 Grad auf, so findet ihr den Sinum d b = 2588, diesen dupliret, damit ihr die Seite oder Chor-

dam b c = 5176, vor das Zwölff-Eck erlanget.

3. Nehmet den Semidiametrum a b des Vier-Ecks ebenfalls 10000 an, dessen Angulus ad Centrum ist b a e = 90°, die Helffte b a f = 45°, der Sinus b f = 7071, dessen Duplum oder das Latus b f e = 14142.

4. Auf gleiche Weise suchet die Latera vor die übrigen Polygona, da ihr iedesmahl den Semidiametrum 10000 gelten lasset, damit ihr folgende Proportion überkommet:

TAB. I.

Polygona	Semidiamet.	Latera.
IV	10000	14142
V	10000	11754
VI	10000	10000
VII	10000	8678
VIII	10000	7652
IX	10000	6840
X	10000	6180
XI	10000	5634
XII	10000	5176

5. Weil ihr die Seite zum Zwölff-Eck = 5176 gefunden, und das Latus vor iedes Polygon mit dieser gleich groß, nehmlich 5176 erfordert. so ist klar, daß der Semidiameter zum Sechs-Eck ebenfalls 5176 anzunehmen; Euclid. Lib. IV. Propos. 15. Also habt ihr nur die Semidiametros vor das IV, V, VII, VIII, IX, X und XI Eck zu suchen, in welchen

chen ihr die Seite allemahl 5176 præsupponiret; solches ist durch die Regel de Tri folgender Gestalt gar leichte gethan, wann man z. E. vor das Vier-Eck inferiret:

Latus IV. Rad: Latus IV. Rad:
: 14142 : 10000 = 5176 : 3660.

Hingegen vor das Fünff-Eck.

Latus V. Rad : Latus V. Rad:
11754 : 10000 = 5176 : 4403

6. Diese Operation wiederholet so offte, bis ihr die Proportion aller Radiorum überkommen, die in folgender Tabelle befindlich:

TAB. II.

Puncta.	Radii s. Partes.	Complem.	Latera.
Perpend.	86.2	913.8	——
Face.	149.5	850.5	——
IV	366.0	634.0	5176
V	440.3	559.7	5176
VI	517.6	482.4	5176
VII	596.4	403.6	5176
VIII	676.5	323.5	5176
IX	756.7	243.3	5176
X	837.5	162.5	5176
XI	918.7	81.3	5176
XII	1000.0	0.0	5176

7. Weil man den Perpendicul insgemein 15. Ruthen, hingegen die Face 26. Ruthen lang machet, wann die äusere Polygon 90. Ruthen angenommen worden, so könnet ihr

die ersten zwey Puncta, durch die Regul de Tri also finden:

Vor den Perpendicul:

Polyg :	Polyg :	Perpend.	Perpend.
90 :	5176 =	15 :	862 :

Vor die Face:

Polyg :	Polyg :	Face :	Face :
90 :	5176 =	26 :	1495.

Die II. Auffgabe.

§. 5. Die Lineam Fortificatoriam auf das Instrument zu tragen.

1. Reisset, wie bey andern Linien gezeiget worden, zwey Bogen mit der Weite 10000 und 862 auf das Instrument, ziehet von einem zu dem andern gegen das Centrum eine Linie, und traget darauff die in der Tab. II. befindliche Terminos.

2. Reibet die Puncta sauber ein; Lasset zu dem ersten Perpend. zu der andern Face, und zu denen übrigen die Zahlen vor die Polygons stechen, wie solche in der Tabelle zu sehen; so ist die Linie bis zum Gebrauch verfertiget.

Die III. Auffgabe.

§. 6. Den Haupt-Riß einer regulieren Festung aufs Pappier zu zeichnen.

Tab. XXXIV. Fig. 5.

1. Nehmet auf eurem Maas-Stab, nach welchem der Riß gemacht werden soll, 90 Ruthen an.

Stel-

Stellet diese auf die Lineam Fortificatoriam, zwischen VI und VI; Lasset das Instrument in dieser unveränderten Weite.

2. Fasset die Distanz zwischen denen Zahlen eures vorhabenden Polygons, als zwischen VII und VII, vor ein Sieben-Eck, so habt ihr den Radium zu der verlangten Figur.

3. Mit diesem Radio g h beschreibet einen Circul und traget die 90 Ruthen oder das angenommene Latus Polygoni h i, so offte darauf, als vonnöthen.

4. Alle diese Latera halbiret in k, und ziehet aus k gegen das Centrum, g, Perpendicular-Linien.

5. Nehmet die Weite auf dem Instrument zwischen dem Perpendicul, und traget sie aus k in l, ziehet durch l die Defens-Linien h l m und i l m.

6. Wann ihr nun die Weite auf dem Instrument zwischen Face nehmet, und aus h und i in o traget, so bekommt ihr die Länge der Gesichts-Linien h o und i o.

7. Fället von o auf die Defens-Linie h m und i m, einen Perpendicul vor die Flanquen o m und o m.

8. Endlich ziehet m und m mit einer Linie zusammen, welche die Courtine giebet, wiederholet dieses bey allen Seiten, so ist der verlangte Haupt-Riß, nach Vaubans verstärckter Manier verfertiget.

Die IV. Auffgabe.

§. 7. Den Haupt-Riß vor Feld-Wercke zu machen.

1. Nehmet auf eurem Maas-Stab 60 bis 100, oder 150 Schuh an, (weil die Seiten in dergleichen Wercken gemeiniglich 60 bis 100. &c. Rheinländische Schuh betragen) stellet diese Weite zwischen VI und VI, und unverrückt nehmet die Distanz zwischen denen Zahlen des verlangten Vielecks, vor den Radium an, als IV und IV, zu einer Redoute; V und V, zu fünffeckigten Schantzen, u. s. f.

2. Beschreibet mit diesem Radio einen gantzen oder halben Circul, und traget die angenommene Seite auf die Circumferenz, so offte es vonnöthen.

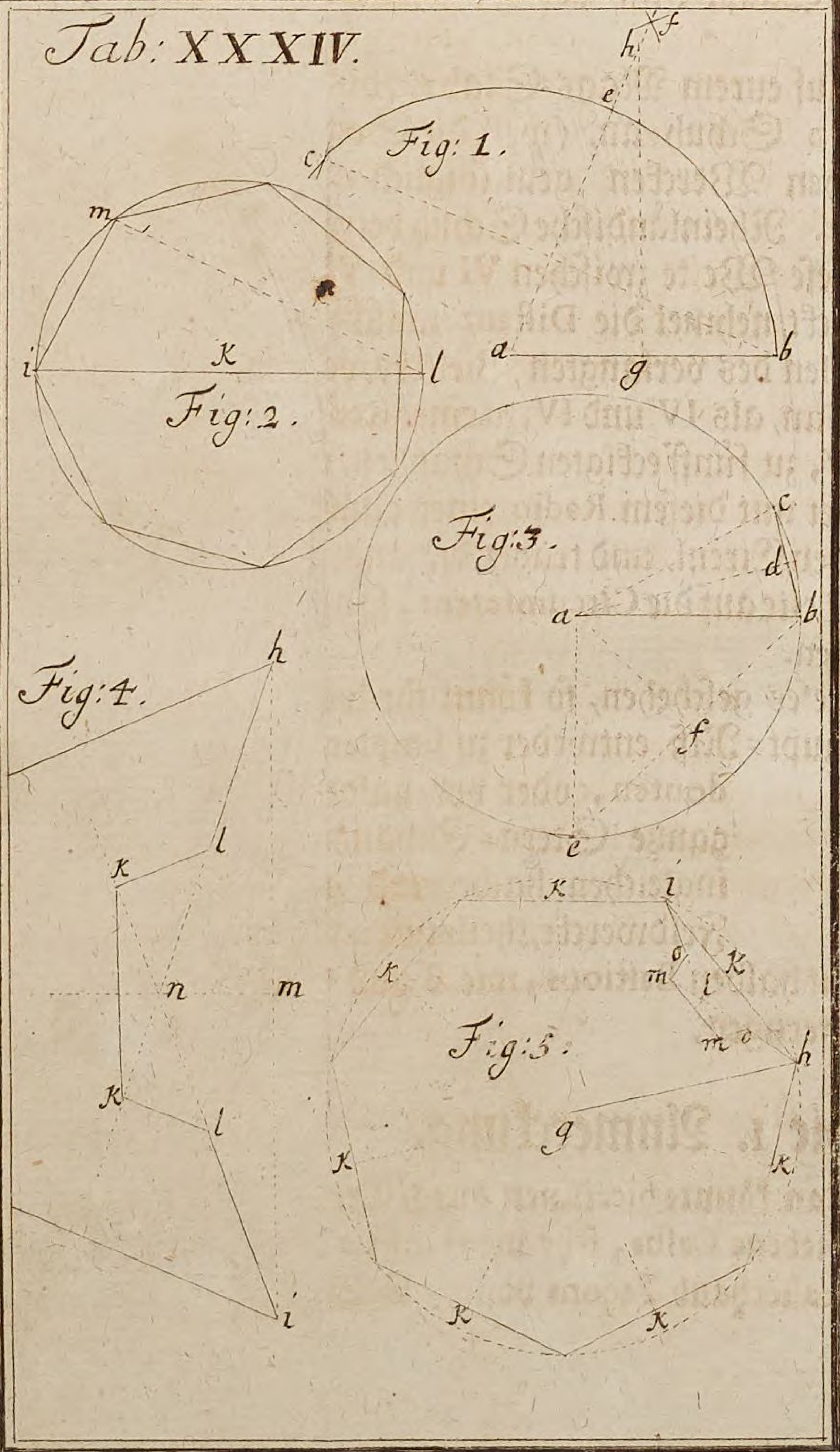
3. Wann dieses geschehen, so könnt ihr hieraus den Haupt-Riß entweder zu simplen Redouten, oder vor halbe und gantze Stern-Schantzen A, ingleichen halbe und gantze Feldwercke, theils mit gantzen, theils mit halben Bastions, wie B und C zeiget, verfertigen.

Tab. XXXV. Fig. 1.

Die 1. Anmerckung.

§. 8. Man könnte hierinnen durch Exempel, oder verschiedene Casus, sehr weitläufftig seyn, indem man allerhand Façons von Feld-Schantzen

Tab: XXXIV.



tzen beybrächte, wie sie auf dem flachen Felde, an Brücken, auf Höhen, an denen Circumvallations, oder Contravallations-Linien und Approchen, &c. anzulegen.

Alleine der geneigte Leser weiß, entweder dergleichen Feld-Wercke schon anzuordnen und zu verzeichnen; derowegen will ich zu dessen Satisfaction, nebst der Fortifications-Linie den Gebrauch der Arithmetischen Linie recommendiret haben. Sind aber, dergleichen Schantzen und Risse zu machen, sonsten noch nie erlernet worden, so hoffe, es werde ein ieder hierinnen meine Kürtze gütigst zu excusiren belieben; wann er in Erwegung ziehet, daß mein propos nicht sey, weder die Fortification, noch Attaquen und deren Gegenwehr, in diesem Werckgen zu lehren. Will man aber einige Nachricht hievon haben, so kan Stahls oder Martii Europäischer Ingenieur, in der Dritten Abtheilung. Cap. XII. Nic. Goldmanns Architectura Milit. Joh. Heinr. Sattler, Tract. von Vestungen, Schantzen und Gegen-Schantzen. Anneson Mallet travaux de Mars, zu rathe gezogen werden.

Ist iemand zu einem Melancholischen Temperament geneigt, der nehme Wendelin Schildknechts Beschreibung, Vestungen zu bauen, und dessen Dritten Theil vor die Hand.

Die 2. Anmerckung.

§. 9. Wer in irregulier-Plätzen einigen Unterricht verlanget, beliebe Herr Sturms Veri-

table

table Vauban. p. m. 169. seqq. nachzulesen, und sich dabey dessen, was Cap. III. §. 60. gelehret, zu erinnern.

Die 3. Anmerckung.

§. 10. Alle dergleichen Wercke können, nachdem der Umriß fertig, mit grosser avantage durch das Cap. I. & II. beschriebene Polygraphometrum, nach ihren Theilen durch Parallel-Linien ausgezogen, und völlig zur Perfection gebracht werden.

CAP. XII.

Von der LINEA CORPORUM SPHÆRÆ INSCRIBENDORUM.

Erklärung.

§. 1.

DIe Linea Corporum Sphæræ Inscribendorum enthält in sich die Seiten der fünff regulieren Cörper in solcher Proportion, daß die daraus verfertigten Corpora Platonica in eine Sphæram, deren Diametrum die gantze Länge der Linie vorstellet, beschrieben werden können, doch also, damit alle ihre Ecken die Circumferenz der Kugel berühren.

Die

Die I. Auffgabe.

§. 2. Die Tabelle vor die Lineam Corporum Sphæræ Inscribendorum zu berechnen:

Vor die Sphæram:

1. Lasset die Långe der gantzen Linie, wie sonsten, 10000, vor den Diametrum Sphæræ gelten.

Vor die Seite des Tetraëdri:

2. Quadriret den Diametrum der Kugel, giebt 100000000, nehmet davon $\frac{2}{3} = 66666666$ an, und ziehet daraus Radicem quadratam $= 8165$.

Der Beweiß gründet sich auf Euclid. Lib. XIII. Propos. 13.

Vor die Seite des Octaëdri:

3. Halbiret das Quadratum Diametri $= 50000000$, und ziehet ebenfalls hieraus Radicem Quadratam $= 7071$. Euclid. Lib. XIII. Propos. 15.

Vor die Seite des Cubi:

4. Nehmet $\frac{1}{3}$ von dem Quadrato Diametri Sphæræ $= 33333333$; ziehet hieraus die Quadrat-Wurtzel $= 5773$. Euclid. Lib. XIII. Propos. 14.

Vor die Seite des Icosaëdri:

5. Ziehet aus $\frac{1}{5}$ Quadrati Diametri $= 20000000$, Radicem Quadratam $= 4472$, damit ihr den Semidiametrum eines Fünff-Ecks erhaltet. Setzet in die Regul de Tri nach dem Fundament

ment Cap. IX. §. 4. Tab. II. der Radius eines Fünff-Ecks = 8507 verhält sich zu 10000, wie der gefundene Radius = 4472, zu der Seite des Icosaëdri = 5256. Euclid. Lib. XIII. Propos. 16.

Vor die Seite des Dodecaëdri:

6. Zerschneidet die No. 4. gefundene Seite des Cubi, nach mittler und äusserster Proportion, das ist: Quadriret die Seite des Cubi c b = 5773, so ist das Quadrat a b c d = 33327529. Dieses mit 4 dividiret, giebt das Quadrat c e f g = 8331882; die beyden Quadrata a b c d = 33327529 † c e f g = 8331882, addiret, geben das neue Quadrat b e i h = 41659411. Hieraus ziehet die Quadrat-Wurtzel vor die Seite b e = 6455. Davon subtrahiret $\frac{1}{2}$ b c = c e = 2887, restiret b k = 3568, die Seite Dodecaëdri. Euclid. Lib. XIII. Propos. 9. it. Propos. 17. Die General-Demonstration von denen fünff Cörpern ist enthalten in Propos. 18.

Tab. XXXV. Fig. 2.

TAB.

TABULA:

Corpora	Later. ſ. Partes.	Complem.
Sphæra	1000. 0	— —
Tetraëdr.	816. 5	183. 5
Octaëdr.	707. 1	292. 9
Cubus	577. 3	422. 7
Icoſaëdr.	525. 6	474. 4
Dodecaëdr.	356. 8	643. 2

Die II. Auffgabe.

§. 3. Die Lineam Corporum Sphæræ Inſcribendorum auf das Inſtrument zu tragen.

1. Ihr traget die Puncta, wie bey andern Linien geſchehen, aus der Tabelle auf eine Linie, die ſich von 10000 bis 356. 8, gegen das Centrum des Inſtruments erſtrecket.

2. Laſſet bey dem erſten Punct eine Kugel, bey den andern ein Tetraëdrum, u.ſ.f. zu jeden Punct das gehörige Corpus fein zart und ſauber ſtechen, ſo iſt die Linie bis zu dem Gebrauch verfertiget.

Die III. Aufgabe.

§. 4. Aus dem gegebenen Diametro a b, einer Kugel, die Seiten zu finden, vor die fünff Corpora Plato- *Tab. XXXV. Fig. 3.*

nica,

nica, die sich in die Kugel beschreiben lassen.

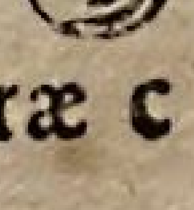
1. Stellet den Diametrum Sphæræ a b, transversim, zwischen die letzten Puncta, oder das Zeichen und ; Lasset das Instrument in unverruͤckter Oeffnung.

2. Nehmet ebenfalls transversim die Distanzen zwischen denen Zeichen der Coͤrper, vor ihre verlangte Seiten c d, e f, g h, i k, und l m.

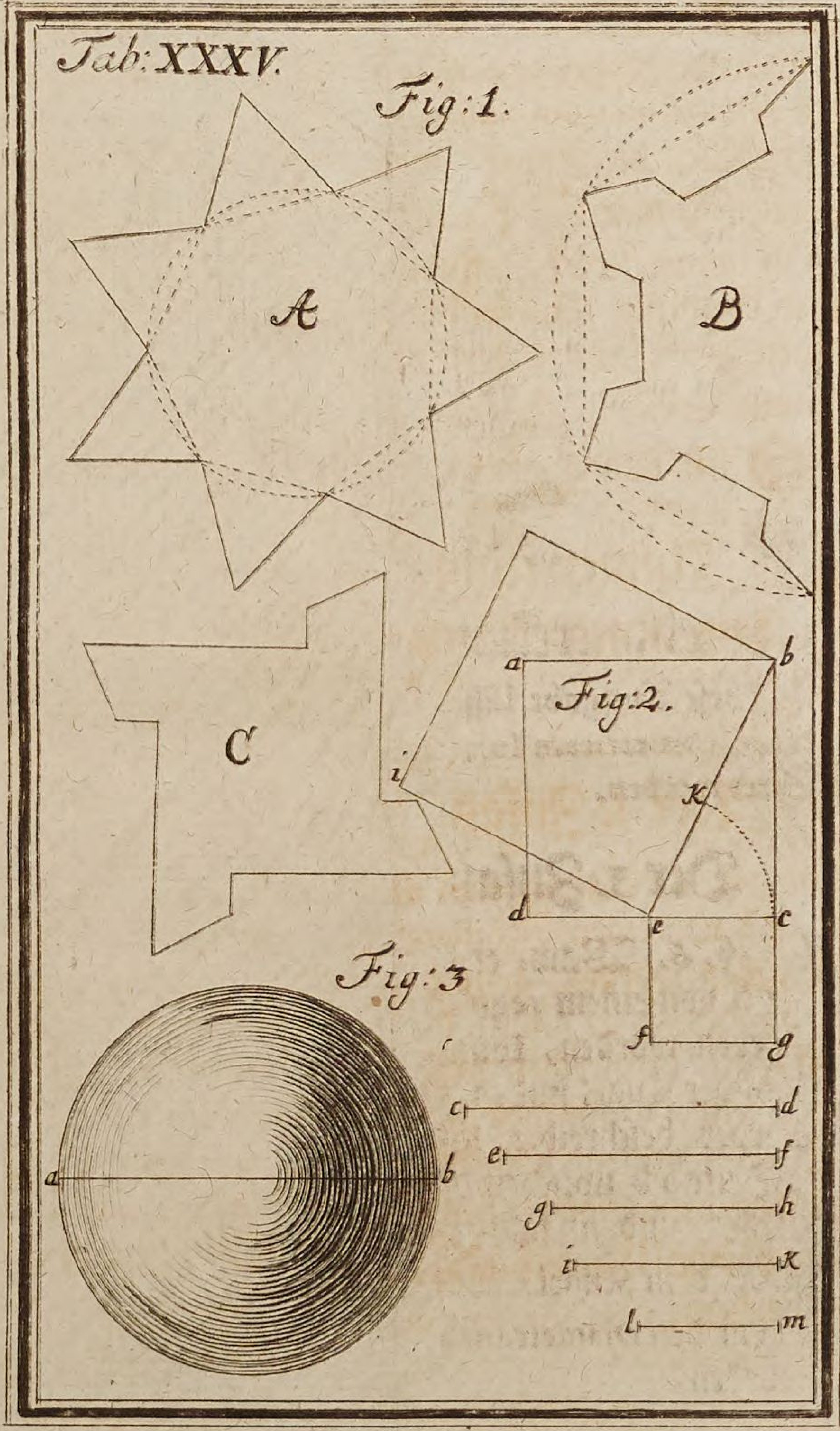
Anmerckung.

§. 5. Diese Auffgabe laͤsset sich auch durch die Lineam Geometricam solviren, wie Cap. IV. §. 59. gelehret worden.

Der 1. Zusatz.

Tab. XXXVI. Fig. 1. §. 6. Wann euch also die Seite a b von einem regulieren Coͤrper gegeben worden, koͤnnet ihr alsobald den Diametrum der Kugel finden, die sich um den gegebenen Coͤrper beschreiben lasse; Nachdem die bekannte Seite a b zwischen die Zeichen ihres Corporis gestellet, und in solcher Oeffnung die Distanz zwischen dem Kugel-Zeichen , oder letzten Punct, vor den Diametrum Sphæræ c d angenommen worden.

Der


Tab: XXXV.
Fig: 1.
A
B
C
Fig: 2.
a
b
i
k
d
e
c
f
g
Fig: 3
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
l
m

Der 2. Zusatz.

Tab. XXXVI. Fig. 2. §. 7. Hieraus sehet ihr ebenfals, wie aus der gegebenen Seite c f eines regulier-Cörpers, die Seite g h eines andern gefunden werden kan, welches sich mit dem gegebenen von einer Kugel umschreiben lasse.

Die IV. Auffgabe.

Tab. XXXVI. Fig. 3. §. 8. Eine Kugel in ein gegebenes Corpus Platonicum einzuschreiben.

1. Nehmet die Seite a b des gegebenen Cörpers, formiret damit eine solche Figur, woraus seine Fläche bestehet; als vor das Tetraëdrum, Octaëdrum und Icosaëdrum, einen gleichseitigen Triangel, vor den Cubum ein Quadrat, und vor das Dodecaëdrum ein Fünff-Eck.
2. Suchet in der gemachten Figur das Centrum c, und beschreibet einen Circul darum; fället aus eurem Centro c, den Perpendicul c d, auf die gegebene Basin, so ist d b = $\frac{1}{2}$ a b.
3. Ziehet einen beliebigen Diametrum a f in den Circul, traget d b zwischen die Signa eures Cörpers auf die Lineam Corporum Sphæræ Inscribendorum, und nehmet in dieser Oeffnung die Distanz zwischen denen letztern Puncten oder zwischen ◎ und ○.

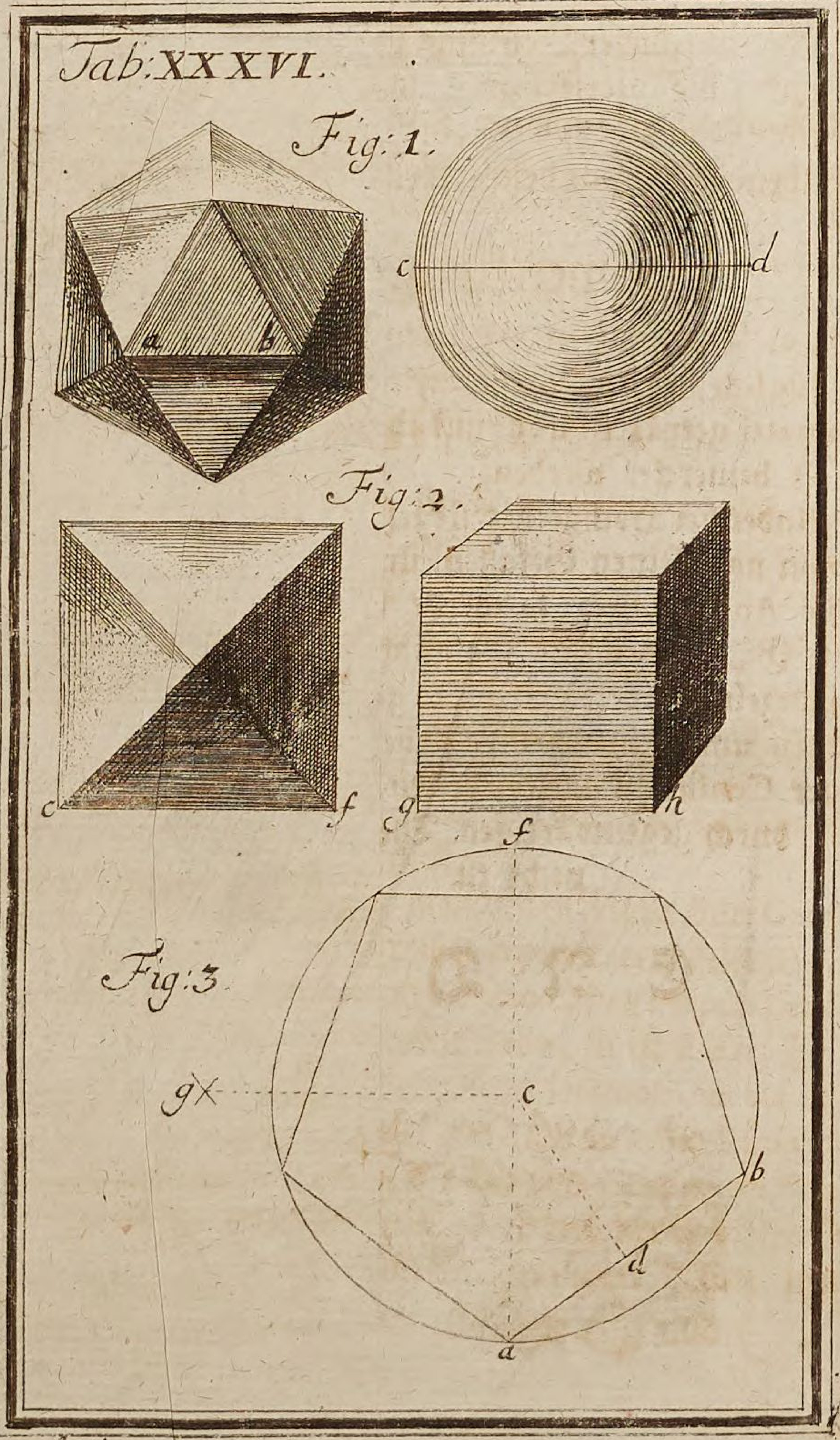
4. Machet mit dieser Oeffnung des Circkels aus f und a die Intersection g, so ist c g der gesuchte Diameter Sphæræ, die sich in euer vorhabendes Corpus beschreiben lässet.

Anmerckung.

§. 9. Diese bißher erklärten Linien können gar füglich auf die beyden Seiten des Polygraphometri getragen, und mit ihren Zahlen und Signis bemercket werden.

Findet der Hochgeehrteste Leser den Gebrauch hievon nach seinen Gefallen, und ich dessen gütigste Approbation, so werde künfftighin, daferne GOtt Leben und Gesundheit giebet, nicht ermangeln, mit der Fortsetzung gehorsamst aufzuwarten, und meine wenige Arbeit dessen geschickter Censur zu unterwerffen, als welche durch gegenwärtigen Theil noch nicht zu

E N D E.



Autor sculps:

Register
Derer vornehmsten Sachen, so in diesem Tractatu enthalten.

A

Abtheilung der Regel des Polygraphometri 21
des Quadranten 23
Limbi Inclinatorii 24
Quadrati Geometrici 40
Artillerie-Maaß-Stab vid. Caliber-Stock.

B

Berechnung der Lineæ Geometricæ 88
Chordarum 124, 128, 130
Cubicæ 149
Curvarum 176
Metallicæ 188, 192
Reductionis 203, 206
Subtensarum 220, 223
Fortificationis 229
Corpor. sphæræ Inscribendorum 237
der transversal-Linien vor die Minuten auf denen Instrumenten 30 sq.
Boden-Stück ist dicker als das Mund-Stück, warum? 38
Böschung der Fortific. Wercke zu examiniren 27
Bogen, vor denselben das Centrum finden 134, 135

C

Calculation der transversal-Linien vor; die Minuten auf denen Instrumenten. 30 sq.
Caliber-Stock, dessen Dienste vertritt die Cubic-Linie 158
und die metallische Linie 193
zu verfertigen 194
Loth und Quentgen darauf zu notiren 195
zeiget das Gewichte der Kugeln 198
Canonen sind hinten dicker als forn, warum? 38
zu richten 39
Chorda vor dieselbe das Centrum finden 135
Circul in denselben ein Polygon verzeichnen 227
in gleiche Theile eintheilen 146
in ein quadrat verwandeln 116, 170
um und in ein Polygon beschreiben 147
um denselben ein Polyg. beschreiben 148
halben, in einen gantzen, quadranten, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$ &c. zu verwandeln 120
Cörper addiren 162
holen in einen dichten verwandeln 115
nach verlangter proportion zu machen 164
in kleinere eintheilen 165
nach Verlangen grösser zu machen 166
zu zweyen den dritten finden 166
zu dreyen den vierdten finden 167
mit einem andern gleichförmig machen 170
gleichförmige haben Proport. sphærar. 200
ihre differenz suchen 163
ihre proportion finden 158, 161
reguliere in andere verwandeln 216
sind nicht bloß die Platonischen 216
Platonische in eine Kugel beschreiben 117, 239
verwandeln 214
aus einer Kugel zu machen 215
in einen andern verwandeln 215
die in eine Kugel beschrieben, die proportion der Schwere zu finden 195

um

um eine Kugel beschreiben 241
Conum, aus einem Cylinder machen 120
einer Kugel verfertigen 121, 122
einem Prismate machen 215
Cubic-Wurtzel ausziehen 154
Cubi, eines metallenen Seite nach dem Gewicht zu finden 196
Cubis aus etlichen ein prisma verfertigen 169
Cubum, aus einem Parallelepipedo machen 168
in ein parallelepipedum verwandeln 168
in eine abgekürtzte Pyramide verwandeln 217
Cylinder in einen Conum verwandeln 120
Cubum verwandeln 172
Dodecaëdrum verwandeln 217
Sphæram verwandeln 171
aus einer Sphæra zu machen 172

D.

Demonstrationes können aus Wolffii Elementis erlernet werden 213
Diameter, einer Kugel zeiget ihr Gewichte 199
die Seiten vor die 5
Platonischen Cörper, die sich in eine Kugel beschreiben lassen 117, 239
Diametros, gleichschwerer Kugeln aus verschiedenen Metall zu finden 194
Diametrum, aus der Peripherie zu finden 69
Differentiæ differentiarum zeigen richtige Berechnung 35
Differential-Cörper zu finden 163
planum zu finden 114
Diopter, zum Polygraphometro gehörig 55, 41
Dodecaëdrum, aus einem Cylinder machen 217

E.

Eintheilung vide Abtheilung.
Elevation, die Höchste bey Canonen 40

Eröffnen das Instrument nach einem vorgegebenen Maaß-Stab 17

F.

Feld-Schantzen aufzureissen 234
Autores, so davon geschrieben 235
Festung reguliere aufzureissen 232
irreguliere 84/235
Figuren Geometrische } vid. Geometr. Figuren.
Flächen Geometrische }
Linsenförmige } in quadrata verwandeln 184
Menisciformige } 185

G.

Geld-Sorten reduciren 76
Geometrische Figuren gleichförmige addiren 78, 104
in kleinere zerfällen 108
in gleiche Stücke } theilen 110
in ungleiche Theile } 111
vergrössern oder verkleinern 64, 109
ihre proportion } finden 105
differenz } 114
zu zweyen die Dritte } finden 112
dreyen die Vierdte } 113
aus ungleichen gleiche zu machen 114
irreguliere in reguliere verwandeln 218
reguliere in andere verwandeln 214
Geometrische Progression zu formiren 72
Glocke nach einen verlangten Thon } zu giessen 82
Glocken, zwey zu einer gegebenen } 84
Grade in Minuten abzutheilen 29
durch gerade } transversal-Linien 35
krumme } 29

H.

Haupt-Riß einer regulieren Festung } zu machen 232
- - - vor Feldwercke } 234

Höhe

Höhe unzugängliche zu messen 48, 49, 50, 51
deren Fundament über dem Horiz. stehet 53
zugängliche zu messen, 43, 44, 47, 46, 53
deren Fundam. über dem Horiz. stehet 52
Horizontal-Weiten zu messen 54
Hypothenusam zu finden 91

J.

Inclination einer Wand zu finden 26
Inclinatorius limbus dessen Abtheilung 24
Gebrauch 26, 27
Instrument die Grade in Minuten nach groß und kleinen Diametris abzutheilen 36
Instrumentum Polygraphicum was es sey 1
dessen Fundament und Demonstration 2
Zubereitung 4, 15
Eröffnung vor jeden Maaß-Stab
Arithmetice } zu finden 8
Mechanice } 16
nach einem fremden Maaß-Stab 17
Gebrauch zu Fortifications-Rissen 10
Civil- und andern Rissen 14
verbessert 18
Interesse und superinteresse zum Capital schlagen 75
Irregulier-Flächen vergrössern und verkleinern 110
Fortifications-Risse leichte zu machen 84
Plätze zu fortificiren 235

K.

Kugel ihr Gewichte aus dem Calibre einer Canone zu finden 198
aus dem Diametro erforschen 199
aus halb ♄ und halb ♃ nach verlangter Schwere zu machen 201
aus verschiedenen Metall nach gegebener Grösse oder Schwere zu verfertigen 200

aus einem Platonischen Cörper zu machen 214
in einen Platonischen Cörper verwandeln 215
einschreiben 241
in dieselbe die Plat. Cörper einschreiben 239, 117
Kugeln, haben die proport. wie andere gleichförmige Cörper 200
ihre Diametros aus der Schwere zu finden 159
Kugel-Fläche zu finden und in einen Circul verwandeln 121

L.

Latus, ein unbekanntes in einem Triangel zu finden 97, 98
Limbus, aus dem quadrato Geometrico getheilet 40
Inclinatorius dessen Eintheilung 24
Gebrauch 26
Linea Arithmetica, deren Erklärung 56
Abtheilung auf dem Instrument 59, 60
Probe 61
dienet statt Lin. Rectæ dividendæ 63
dienet denen Goldschmieden, Uhrmachern und andern Künstlern 69
nach einen gefälligen Winckel eröffnen 80
angulum rectum eröffnen 78
vertritt die Stelle der Music-Linie 83
ist bey der Irregul. fortific. dienlich 84
Linea Geometrica deren Erklärung 85
Mechanische Abtheilung 86
Berechnung 88
Tabelle 89
Länge 91
Probe 91, 92
Nach einen ang. rectum eröffnen 118
Linea Chordarum, deren Erklärung 122

dienet statt Lin. Circuli dividendi 123
deren Berechnung 124, 128, 130
Tabelle 127
Abtheilung auf dem Instrum. 130
Probe 131, 132
nach einen verlangten Winckel öffnen 136
Linea Cubica deren Erklärung 149
Berechnung 149
Tabelle 151
Abtheilung auf dem Instrum. 152
Fundament, Beweiß, und Probe 153
dienet statt eines Caliber-Stocks 158
Linea Curvarum deren Erklärung 175
Fundament und Berechnung 176
Tabelle 181
Abtheilung auf dem Instrum. 182
Linea Metallica, deren Erklärung 187
gründet sich auf Experimenta 187
deren Berechnung 188, 192
Tabelle 191
Abtheilung auf dem Instrum. 192
Linea Reductionis deren Erklärung 202
begreiffet zugleich Lin. Tetragonicam 203
deren Berechnung vor die Plana 203
Cörper 206
Tabelle 212
Abtheilung auf dem Instrum. 213
ist bey Verwandelung der Cörper zu gebrauchen 214
Linea Subtensarum Angulorum Polygonorum deren Erklärung 219
ist nur biß auf das 12 Ecke von nöthen 219
deren Berechnung 220, 223
Tabelle 222
Abtheilung auf dem Instrum. 223, 224
Linea Fortificatoria deren Erklärung 228
kan auf viele Manieren gerichtet werden 228

gründet sich auf gewisse Axiomata 229
deren Berechnung 229
Tabelle 231
Abtheilung auf dem Instrum. 232
Linea Corporum Sphæræ Inscribendorum deren Erklärung 236
Berechnung und Fundament 237
Tabelle 239
Abtheilung auf dem Instrum. 239
Lineal zu dem Polygraphico gehörig, 6, 7
Linien ihre proportion zu finden 66
in ungleiche Theile zu theilen 63
nach einer verlangten proport. eintheilen 68
nach mittelster und äusserster proportion zu theilen 148
um ein Stück zu verlängern 61, 62
= = = = verkürtzen 62, 68
zu multipliciren und dividiren 62
Linsenförmige Fläche in ein Quadrat verwandeln 184

M.

Maaß=Stab aus einem gegebenen Stücke finden 66
10000 theiliger wie er zu machen 59
Menisci-förmige Fläche in ein □ verwandeln 185
Mersenni Proport. der Metalle 189
Metalle deren Proportion 189
der Schwere zu finden 196
Minuten durch gerade transversal Linien abgetheilet= sind gemeinglich falsch 29
deren Verbesserung durch krumme 29
gerade Trigonom. calculiret 30, seqq.
Mittlere Proportionalem finden 81, 98
Proportionales zwey zu finden 156
Mörser zu richten 39
Musicæ Scalæ Tabula 83

Paral-

P.

Parallelepipedum aus einem Cubo, } zu machen 168, 170
aus einer Sphæra } 173
in ein anders } verwandeln 157, 167
einen Cubum } 173
Peripherie aus dem Diametro finden 69
Perpendicul aufzurichten 77, 96
in einem △ zu finden 79
zum Instrument gehörig 25
dessen application 28
Platonische Cörper vide Cörper.
Polygon auf eine Linie zu zeichnen 145, 225, 226
auf eine subtensam, vor zwey Seiten zu setzen 145
in einen Circul beschreiben 144, 227
um und in daselbe einen Circul beschreiben 147
welchen ein gegebener Winckel beykomme 146
Polygons Winckel und Seite finden 224
Polygraphicum verbessert oder
Polygraphometrum 18
dessen Fabrique, und præparation. 19, 57
dienet denen Handwercksleuten 108
" " statt eines Astrolabii 38
Prisma aus einem Cubo zu machen 169, 170
in ein anderes gleiches Innhalts } 157, 167
" " " einen Conum } verwandeln 215
" " " " Cubum } 168
Progression Geometrische zu formiren 72
Proportion der Linien zu finden 66, 67
der Metalle nach dem Mersenno 189
" " " " zu finden 196
" " " " Cörper } finden 158
gleichförmiger Figuren } 105

nach

nach mittelster und äusserster eine Linie zu theilen 148
Proportional-Linien ihre Länge 58
die dritte } zu finden 70
vierdte 70, 73, 74
fünffte und sechste 71
mittlere 81, 98
zwey mittlere 156
Puncta einzureiben, das Instrument darzu 131
Punct in dem Centro des Polygraphometri 57
Pyramide in einen Cubum verwandeln 173
eine abgekürtzte, aus einem Cubo zu machen, 217

Q.

Quadrat aus einem segment zu machen 183, 185
aus einer Linsenförmigen Fläche 184
= = einem Sectore Circuli 184
= = einer Lunul oder Menisco 185
= = einer Parabel, Hyperb. Oval, &c. 186
in ein Parallelogrammum verwandeln 99
zu machen 96
Wurtzel auszuziehen 93
Quadrata zwey, um und in einem Circul beschreiben 119
Quadratum Geometricum auf einen Bogen getheilet 40
scriptores davon 55
Quadrant zum Polygraphometro gehörig
dessen Zubereitung 22
Abtheilung 23
Quadranten in einen gantzen Circul verwandeln, 120

R.

Radicem Cubicam } ausziehen 154 seqq.
quadratam 93
Räder in ihre Zähne abtheilen 147
Rectangulum in ein □ verwandeln 98
Redouten oder Feld-Schantzen aufzureissen 234

Reduciren Geld-Sorten 76
Regeln des Polygraphometri sollen Parallel seyn 57
Regula de Tri directa, - - 70 seqq.
- - - - Inversa 74
Regulier Riß von einer Fortification zu machen 232
richten Canonen und Mörser 39
Risse zu machen nach allen gegebenen Maaß-Stäben 17

S.

Schräubgen ist Centro des Polygraphometri soll klein seyn 57
Schuß der höchste in auf 45. Grad 40
Sectorem circuli in ein □ verwandeln 184
Segmentum - - - - verwandeln 183, 185
Seiten dritte in einem △ zu finden 97
Sphæra in einen Cylinder verwandeln 172
- - Cubum verwandeln 173
- - Parallelepipedum verwandeln 173
Sphæram aus einem Cylinder zu machen 171
Spiel-Raum was es sey 199
Statue einer Metallenen, ihre proportion gegen einer steinernen zufinden 197, 198

T.

Tabula Lineæ Angulorum Polygon. 222
- - - chordarum 227
- - - Corpor. sphæræ Inscrib. 239
- - - Cubicæ 151
- - - Curvarum 181
- - - Fortificatoriæ 231
- - - Geometricæ 89
- - - Metallicæ 191
- - - Reductionis 212
Scalæ Musicæ 83
Proport. Corpor. ejusdem baseos 209
Theilscheibe den quadranten zu theilen 23
Transversal-Linien theilen die Grade in Minuten 29

gerade zu berechnen 30. seqq.
- - - Tabelle ⎤ hierzu 35, 38
- - - Instrument ⎦ 36
krumme zu appliciren 29
Triangel in ein Quadrat verwandeln 122
ungleichseitige vergrössern u. verkleinern 109
Trouppen en Ordre de Bataille ⎤ 99. seq.
in Esquadrons und ihre Glieder ⎬ stellen 101
in Bataillon Carre ⎦ 101, 102
in ein Viereck ⎤ rangiren 99
; ; ; länglicht Viereck ⎦ 100
Trülling die Puncta einzureiben 131

V.

Visier-Ruthen, deren Beschreibung, wo sie anzutreffen 161
Umbra Recta, und umbra Versa was es sey 42

W.

Wasser-Röhren ihre *Proportion* ⎤ 106
Winckel der geöffneten Lin. Chord. ⎦ zu finden 136
dessen Grösse zu messen 133
einen beliebigen aufzureissen 134
mit der Lin. Chordarum ⎤ zu mach. 136, 137
- - - - Arithmet. ⎦ 80
eines Segm. oder Bogens zu erforschen 134
rechten mit der Lin. Arithmet. ⎤ zu mach. 78
- - - - Geometr. ⎦ 119
und unbekannte Seiten, in einem △ zu finden 137, 144
vor die Eröffnung des Polygraphici, durch Rechnung zu finden 8
aus denen gegebenen, die Proportion der Seiten in einem Triangel zu finden 142
Polygoni und Seite zu finden 224
; ; ; ; zu welchem er gehöre 226

Z.

Zahlen zu finden aus der gegebenen Summe und Differenz 81

Be-

Bericht
An den Buchbinder.

DIe Kupffer müssen insgesammt also eingehefftet werden, daß man ein jedes (ausser Tab. X.) bequem herausschlagen und neben den Text halten kan, wie folgende pag. zeigen.

Pagina		Tabula	Pagina		Tabula
18	—	I, II	140	—	XIX
			144	—	XX
20	—	III	148	—	XXI
38	—	V	162	—	XXII
42	—	IV	166	—	XXIII
46	—	VI	172	—	XXIV
50	—	VII	174	—	XXV
54	—	VIII	182	—	XXVI
59	—	X	186	—	XXVII
64	—	IX	202	—	XXVIII
70	—	XI	210	—	XXIX
84	—	XII	214	—	XXX
102	—	XIII	218	—	XXXI, XXXII
108	—	XIV			
112	—	XV	226	—	XXXIII
118	—	XVI	234	—	XXXIV
122	—	XVII	240	—	XXXV
134	—	XVIII	242	—	XXXVI

Cor-

Corrigenda.

Pag.	Lin.	Druckfehler	soll heissen
40	15	schliessen	schiessen
48	15	90 = 60	90 — 60
56	6	Brurylrutti	Bruri frutti
58	3	Linre	Linie
73	9	280	480
96	6	Courjosité	Curjosité
97	ult.	Lib. II.	Lib. I.
103	13	§. 26	§. 27
107	26	§. 13	§. 24
170	12	$26\frac{1}{4}$	$26\frac{1}{2}$
171	15	*F*	*J*
137	16	§. 41	§. 39
205	ult.	5773—0000	57730000

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Barnikel, Johann Christoph,

Das bishero gantz unbekante Instrument, Polygraphometrum novum welches ein Officier, Ingenieur und Mathematicus sowohl im Felde, als auch zu allen vorfallenden Rissen ... gebrauchen kan

Leipzig 1724

Bamberg, Staatsbibliothek -- Ma.o.197
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11740050-3
VD18 11437367-002